

Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik
der Universitätsmedizin Rostock
(Direktor: Prof. Dr. med. habil. Wolfram Mittelmeier)

**Prospektive vergleichende Verlaufsbeobachtung zur operativen
arthroskopischen und der rein konservativen Behandlungsmethode
bei primär extrinsischem Impingementsyndrom der Schulter**

Kumulative Dissertation
zur Erlangung des akademischen Grades
Doktor der Medizin
der Universitätsmedizin Rostock

vorgelegt von
Hans-Christian Köhler, geboren am 28.09.1976 in Hanau
aus Rastede

Rostock, 2020

Dekan: Prof. Dr. med. habil. Emil Reisinger

Gutachter:

- 1. Gutachter:** PD Dr. med. habil. Christoph Schulze, Orthopädische Klinik und Poliklinik, Universitätsmedizin Rostock
- 2. Gutachter:** Prof. Dr. med. habil. Thomas Mittlmeier, Chirurgische Klinik und Poliklinik, Universitätsmedizin Rostock
- 3. Gutachter:** PD Dr. med. habil. Philipp Lichte, Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Uniklinik RWTH Aachen

Datum der Einreichung: 26.10.2020

Datum der Verteidigung: 11.05.2021

Inhaltsverzeichnis

1 EINLEITUNG.....	1
2 FRAGESTELLUNG UND ZIEL DER ARBEIT	3
3 MATERIAL UND METHODEN	4
3.1 PATIENTEN.....	4
3.2 THERAPIEOPTIONEN.....	6
3.3 STATISTIK	8
4 ERGEBNISSE	9
4.1 THERAPIEERGEBNISSE.....	9
- Constant Score	
- Schmerzniveau (NRS)	
- Arbeitsunfähigkeit	
4.2 EINFLUSS DER QUALITÄT DER PHYSIOTHERAPIE	12
- Constant Score	
- Schmerzniveau (NRS)	
- Arbeitsunfähigkeit	
4.3 EINFLUSS DER BERUFLICHEN TÄTIGKEIT	15
- Constant Score	
- Schmerzniveau (NRS)	
- Arbeitsunfähigkeit	
5 DISKUSSION	17
6 ZUSAMMENFASSUNG.....	19
7 LITERATURVERZEICHNIS	20
8 SELBSTÄNDIGKEITSERKLÄRUNG	24
9 DANKSAGUNG	25
10 PUBLIKATIONSLISTE	26

Anhang

1 Einleitung

Das Impingementsyndrom des Schultergelenkes wurde erstmals 1972 durch Neer beschrieben [1]. Hierbei wurde die mechanische Bedeutung der Sehnenanteile der Rotatorenmanschette, der langen Bizepssehne sowie des vorderen Drittels des Acromions bei Überkopftätigkeiten in den Vordergrund gestellt [1], [2].

Das Impingementsyndrom ist eine der häufigsten Ursachen für Schmerzen des Schultergelenkes mit einer Inzidenz von 0,9% bis 2,93% pro Jahr [3], [4] und einer Prävalenz von 2,36% bis 4,84% pro Jahr [3], [5].

Charakterisiert ist das Impingementsyndrom typischerweise durch Schmerzen im Bereich des anterolateralen Schultergelenkes, welche bei Überkopftätigkeiten und nachts zunehmen [6].

Neer beschrieb initial 3 Stadien [1], [7]: Stadium I: Reversibles Ödem und Einblutung der Bursa subacromialis sowie der Rotatorenmanschette (vorwiegend Patienten < 25 Jahre). Stadium II: Irreversible Fibrose und Tendinopathie der Rotatorenmanschette (vorwiegend Patienten zwischen 25 und 40 Jahren), Stadium III: Chronische Veränderungen mit partieller oder kompletter Ruptur der Rotatorenmanschette, Bizepssehnenruptur und ossärer Veränderung des Acromions (vorwiegend Patienten über 40 Jahre) [1], [7]. Heutzutage erfolgt die Einteilung differenzierter [8]. Man unterscheidet ein primär- oder sekundär-extrinsisches (Outlet), ein intrinsisches (Non-Outlet) sowie ein inneres Impingement [9]. Zum primär-extrinsischen Impingement wird das subacromiale und das subcoracoidale Impingement gerechnet. Dem sekundär-extrinsischen Impingement liegt eine Hyperlaxität oder Instabilität im Glenohumeralgelenk zugrunde. Das intrinsische Impingement entsteht durch Veränderungen in der Rotatorenmanschette. Das posterosuperiore und anterosuperiore innere Impingement findet sich bei Überkopf- und Schwimmsportarten [9].

Bei fehlender struktureller Schädigung (z.B. Verletzungen der Rotatorenmanschette, Schäden der langen Bizepssehne, symptomatische Schultergelenksarthrose) sollte die primäre Behandlung eines Impingementsyndroms konservativ erfolgen [10]. Dabei steht Physiotherapie mit Hauptaugenmerk auf Kräftigung der Rotatorenmanschette, der schulterblattführenden Muskulatur und Schmerzlinderung (NSAR, Kortison) im Vordergrund [11], [12]. Falls dies nicht zu einer Verbesserung führt, kann eine operative Versorgung erfolgen [13]–[15]. Die Standardversorgung hierbei wäre die arthroskopische subacromiale Dekompression (ASD) mit Entfernung der entzündeten Bursaanteile, Resektion von subacromialen Osteophyten und Debridement von aufgefaserten Sehnenanteilen [16], [17]. Die ASD wird in den letzten Jahren immer häufiger durchgeführt, obwohl gute Ergebnisse der konservativen Therapie aufgezeigt werden konnten [18], [19]. Die operative Therapie zeigte gegenüber der konservativen Therapie oder einer Scheinarthroskopie keine wesentliche Überlegenheit [20]. Zudem zeigte eine Arthroskopie mit subacromialer Dekompression keinen zusätzlichen Nutzen gegenüber einer reinen diagnostischen Arthroskopie [21].

Hinsichtlich der Rückkehr in das Arbeitsleben nach erfolgter Therapie wurde berichtet, dass die Dauer der Beschwerden, lange Krankheitszeiten und mangelnde Berufsausbildung das Risiko für therapieresistente Beschwerden erhöht [22]. In einer belgischen retrospektiven Untersuchung aus dem Jahr 2011 waren Patienten nach einer ASD durchschnittlich nach 11,1 Wochen wieder arbeitsfähig [23]. Selbstständige hatten mit 1 Woche im Median die kürzeste Krankheitszeit. Zwischen gesetzlicher (Median 12 Wochen) und privater Krankenversicherung (Median 8 Wochen) konnte kein signifikanter Unterschied gesehen werden. Patienten mit handwerklicher Arbeit hatten eine längere Krankheitszeit als andere Arbeitnehmer (12 vs. 8 Wochen) [23]. Eine längere Abwesenheit von der Arbeit wurde ebenso bei Patienten mit zusätzlich erfolgter intraoperativer Glättung des Schultergelenkes sowie Patienten mit höherem BMI nachgewiesen [23].

Neben der Zeit der Arbeitsunfähigkeit spielen für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit eines Verfahrens auch Therapiekosten eine Rolle. In einer finnischen Studie aus dem Jahr 2009 wurden die durchschnittlichen Kosten für eine arthroskopische subacromiale Dekompression auf 2961€ beziffert. Diese Kosten beinhalteten die Operation an sich, Physiotherapiekosten, Reisekosten, Krankenhauskosten, Medikamente und Besuche bei einem Masseur. Kosten aufgrund von Krankheitsausfällen wurden nicht eingeschlossen [24]. Kosten einer alleinigen konservativen Therapie werden nicht berichtet.

Verschiedene beruflichen Faktoren, wie Überkopfarbeit, Tragen von schweren Lasten, Vibrationen und wiederkehrende schwere Tätigkeiten wurden als Risikofaktoren für die Entstehung von Schulterschmerzen beschrieben [25]. Anstrengende schwere Arbeit, ungünstige Körperhaltungen und Arbeit mit hoher psychosozialer Anforderung waren ebenfalls mit einem vermehrten Auftreten eines Schulterimpingements assoziiert [26]. Daneben zählen auch mechanische Faktoren bei Freizeitaktivitäten zu Risikofaktoren [27], [28]. Ein erhöhtes Risiko für Läsionen der Rotatorenmanschette [29], [30], acromio-claviculare Dysfunktion [31], und Impingementsyndrom [32] besteht auch bei Ausübung von Kontaktsportarten und Sportarten mit immer wiederkehrenden Überkopfbewegungen wie Schwimmen oder Golf.

2 Fragestellung und Ziel der Arbeit

Obwohl das Impingementsyndrom eines der häufigsten muskuloskelettalen Erkrankungen ist, existierte für die Behandlung der Impingementsyndrome unterschiedlicher Genese kein einheitliches, allgemein anerkanntes Therapieregime oder eine Leitlinie.

Das Schultergelenk wird weniger knöchern als viel mehr muskuloligamentär geführt, was zu einer erhöhten Beweglichkeit, aber auch zur Instabilitätsneigung führen kann.

Aufgrund dieser komplexen Struktur des Schultergelenkes steht nicht nur eine Reihe von klinischen Untersuchungstests zur Verfügung, sondern auch eine große Anzahl an Therapieansätzen. Grundsätzlich gibt es konservative und operative Therapieansätze. Für beide Therapieansätze finden sich Arbeiten, welche jeweils ein gutes Outcome nachweisen.

Die eigene Erfahrung zeigte, dass konservative Therapiemöglichkeiten meist nicht konsequent ausgenutzt werden, was an der Erwartungshaltung der Patienten einerseits und dem Kostendruck im niedergelassenen Bereich andererseits liegen mag. Oftmals ist die Compliance, eine Physiotherapie konsequent durchzuführen und diese durch selbstständige Übungen im häuslichen Bereich zu ergänzen, nur eingeschränkt vorhanden. Nichts desto trotz ist ein funktionsfähiges Schultergelenk eine wesentliche Voraussetzung zur normalen Teilnahme am täglichen Leben. Diese alltäglichen Aktivitäten wiederum spiegeln die Patientenzufriedenheit wider. Daher sind Untersuchungen nicht nur von Untersuchungsergebnissen, sondern auch von der Patientenzufriedenheit nach konservativer und operativer Behandlung eines Impingementsyndroms notwendig, um standardisierte Therapieregime zu entwickeln.

Die vorgelegte Arbeit sollte mittels einer prospektiven, vergleichenden nicht-randomisierten klinischen Verlaufsbeobachtung zur Therapie des primär extrinsischen Impingementsyndroms zeigen, in wieweit sich Ergebnisse operativer Therapieoptionen von denen eines standardisierten Physiotherapiekonzeptes unterscheiden. Dabei wurde das Behandlungsergebnis von Patienten mit arthroskopischer subacromialer Dekompression der ärztlich gesteuerten physiotherapeutischen Behandlung gegenübergestellt. Ziel war es dabei, den Verlauf von Funktion, Schmerz und Arbeitsunfähigkeit zu vergleichen. Vor- und Nachteile beider Therapieoptionen sollten bei der Beurteilung der Effektivität der Maßnahme berücksichtigt werden. Weiterhin sollte der Einfluss der beruflichen Tätigkeit auf das Therapieergebnis mit den gleichen Zielparametern untersucht werden.

3 Material und Methoden

3.1 Patienten

In diese prospektive klinische Vergleichsstudie wurden 106 Patienten mit einem primär extrinsischem Impingementsyndrom (Outlet) der Schulter im Zeitraum von 07/2013 bis 06/2017 eingeschlossen. Das Patientenkollektiv setzte sich aus 81 Männern und 25 Frauen zusammen. Das durchschnittliche Alter betrug 45,4 \pm 12,3 Jahre (von 22 bis 69 Jahre). 51 Patienten wurden operativ und 55 Patienten konservativ behandelt (Tabelle 1).

Variable	Physiotherapie n = 55	Operative Behandlung n = 51	Gesamt n = 106
Alter in Jahren	40,8 (\pm 10,7)	50,3 (\pm 12,1)	45,4 (\pm 12,3)
Anzahl Frauen	9 (16,4%)	16 (31,4%)	25 (23,6%)
Body-Mass-Index (kg/m ²)	27,6 (\pm 4,1)	27,6 (\pm 5,9)	27,6 (\pm 5,0)
Größe (m)	1,79 (\pm 0,1)	1,77 (\pm 0,1)	1,79 (\pm 0,1)
Gewicht (kg)	88,85 (\pm 14,0)	86,18 (\pm 17,1)	87,6 (\pm 15,5)
Bauchumfang (cm)	97,6 (\pm 10,6)	98,7 (\pm 11,8)	98,1 (\pm 11,2)

Tabelle 1: Beschreibung der Studienpopulation: Gruppe Physiotherapie, Gruppe operative Behandlung und Gesamt jeweils mit Mittelwert und Standardabweichung bzw. prozentualer Anteil an der jeweiligen Gruppe.

Alle Patienten durchliefen vor Studieneinschluss eine extern verordnete, unstandardisierte konservative Therapie, die von verschiedenen Zuweisern begleitet wurde und erfolglos war. Einschlusskriterien waren: klinische Diagnose eines Impingementsyndroms (mindestens ein Test positiv: painful arc, Test nach Neer oder Kennedy-Hawkins), Schulterbeschwerden über mehr als 6 Wochen, MRT-Diagnostik mit Ausschluss einer strukturellen Schädigung, Bereitschaft zur Durchführung einer standardisierten konservativen oder operativen Therapie, Patientenalter \geq 18 bis \leq 70 Jahre, schriftliche Einverständniserklärung. Ausschlussgründe waren: rheumatische Erkrankung, Omarthrose, Schulterinstabilität, Pathologien der langen Bizepssehne, Verletzungen des Labrum glenoidale sowie Sehnenunterbrechung der Rotatorenmanschette. Zwei Patienten zeigten intraoperativ eine relevante Rotatorenmanschettenruptur, die im MRT-Befund nicht beschrieben wurde, einmal wurde im Verlauf eine rheumatoide Arthritis nachgewiesen und dreiundzwanzigmal wurde die Teilnahme aus persönlichen Gründen beendet, so dass von den initial 106 Datensätzen 80 vollständig ausgewertet werden konnten (Abbildung 1).

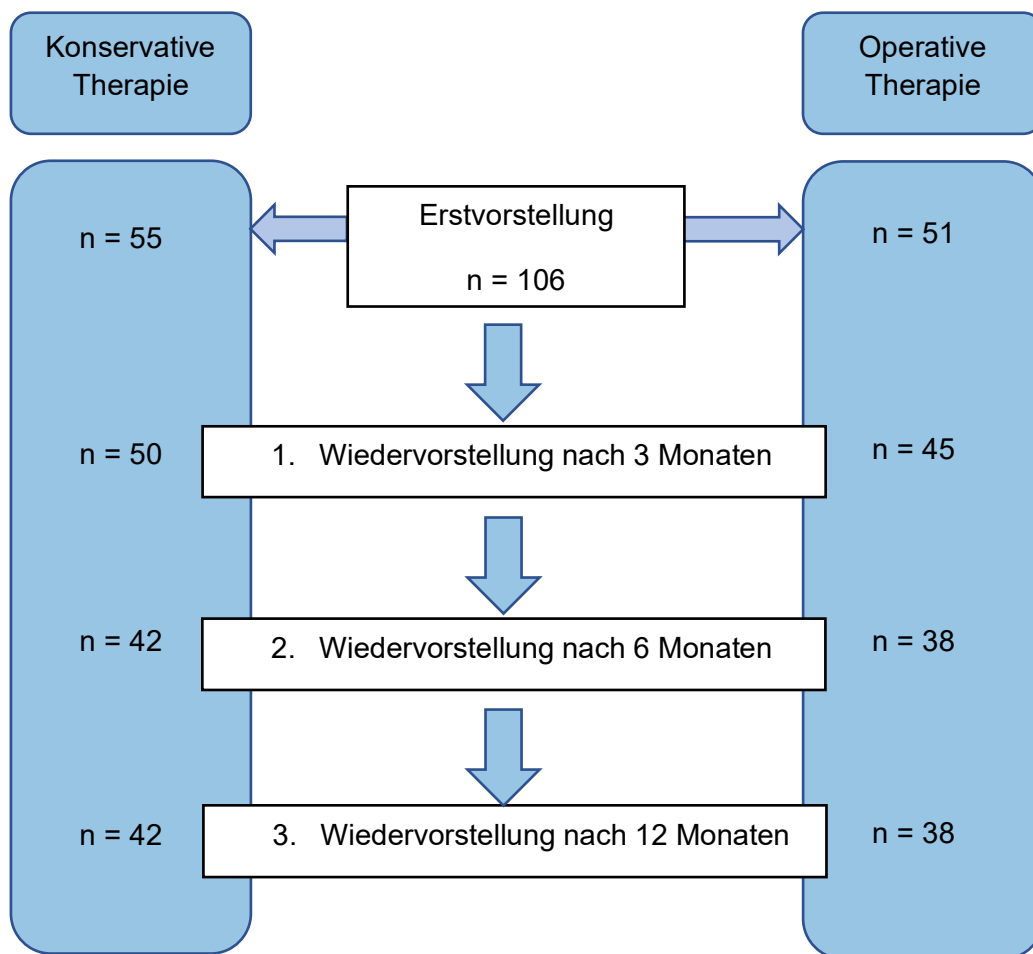


Abbildung 1: Verteilung der Patienten auf die Therapiearme und Studienverlauf.

Alle Patienten wurden über beide Therapieoptionen aufgeklärt. Wesentliches Kriterium bei der Gruppenzuordnung war die Kontrollierbarkeit und Durchführbarkeit der standardisiert vorgeschriebenen, konservativen Therapie. Unabhängig von der Beschwerdestärke wurde geprüft, ob eine konservative Therapie nach Vorgaben des Studienprotokolls durchführbar war. Patienten, bei denen dies nicht gegeben war und Patienten mit unbedingtem Operationswunsch, die sonst alle Ein-/Ausschlusskriterien erfüllten, wurden der operativen Gruppe zugeordnet. Nachuntersuchungen erfolgten nach 3, 6 und 12 Monaten.

In der Studie wurden neben biometrischen Daten (Größe, Gewicht, Alter, Geschlecht) folgende Zielparameter erhoben: Schulterfunktion (Constant Score), Schmerzangabe auf der numerischen Ratingskala (NRS) sowie Dauer der Arbeitsunfähigkeit, wobei die Dauer der Arbeitsunfähigkeit vor Einschluss in die Studie und in den Zeiträumen 0 bis 3 Monate, 4 bis 6 Monate und 7 bis 12 Monate separat betrachtet wurden.

Die Durchführung dieser Studie erhielt von der zuständigen Ethikkommission ein positives Votum (AZ: A-2013-0135).

3.2 Therapieoptionen

Konservative Therapie

Die standardisierte konservative Therapie umfasste eine strukturierte Neucoordination der schulterblattführenden Muskulatur. Hierzu wurden die in Tabelle 2 aufgeführten physiotherapeutischen Behandlungsoptionen mit Häufigkeit, Therapiefrequenz sowie Beschreibung der geforderten Maßnahmen verordnet.

Es wurde angestrebt, initial eine dreimalige Behandlung in den ersten 2 Wochen der Therapie zu erreichen. In der Folge sollten zwei Behandlungen pro Woche über ca. 4 Wochen und ggf. begleitend bis zur Beschwerdefreiheit episodische Termine zur Kontrolle der korrekten Übungsausführung durchgeführt werden. Bei Bursitis subacromialis erfolgte bei 11 Patienten (bis zu 3-mal im Abstand von mindestens 2 Wochen) eine subacromiale Infiltration mit Bupivacain und Dexamethason. Bei AC-Gelenkarthrose erfolgte bei 4 Patienten ebenfalls eine Infiltration in das AC-Gelenk additiv zur Physiotherapie bei Bedarf bis zu 3-mal in einem Mindestabstand von 2 Wochen. Der Physiotherapeut wurde aufgefordert einen Therapiebericht zu schreiben und die korrekte Durchführung der verordneten Maßnahmen wurde zusätzlich zur Patientenbefragung kontrolliert. Im Rahmen einer Subgruppenanalyse wurde die Physiotherapiequalität anhand der Befolgung der ärztlich dezidiert verordneten Maßnahmen beurteilt.

Operative Therapie

Zur Vorbereitung auf die operative Therapie wurde den Patienten eine Aufklärung über das geplante Operationsverfahren ausgehändigt und sie wurden entsprechend ihres Befundes operativ versorgt. Hierbei erfolgte bei allen Patienten zunächst eine diagnostische Schultergelenkarthroskopie und anschließend eine Spiegelung des Subacromialraums. Nach elektrothermischer partieller Bursektomie wurden knöcherne Erhebungen entfernt. Bei subacromialer Einengung durch eine aufgetriebene AC-Gelenk-Arthrose mit Osteophytenbildung und entsprechender vorbestehender Symptomatik erfolgte zusätzlich auch eine arthroskopische Resektion des AC-Gelenkes. Nach der Operation erfolgte eine Empfehlung zur physiotherapeutischen Nachbehandlung.

Manuelle Therapie	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilisierung Scapula • Mobilisierung HWS und BWS • Detonisierung und Triggerpunktbehandlung M. pectoralis major • Detonisierung und Triggerpunktbehandlung M. subscapularis • Detonisierung und Triggerpunktbehandlung M. trapezius pars descendens • Detonisierung und Triggerpunktbehandlung M. supraspinatus • Detonisierung und Triggerpunktbehandlung M. levator scapulae • Detonisierung und Triggerpunktbehandlung M. infraspinatus, M. teres minor • Friktionsbehandlung der Muskelansätze der Rotatorenmanschette und der langen Bicepssehne • Kaudalgleiten • Acromioclaviculargelenk • Traktionsbehandlung
Krankengymnastik	<ul style="list-style-type: none"> • Stabilisierung der Schulter aus unterschiedlichen Ausgangsstellungen (im Verlauf) • Heben gegen die Schwerkraft (im Verlauf) • Wirbelsäulenaufrichtende Übungen ohne Hubbewegungen des Armes gegen die Schwerkraft
Physikalische Therapie	<ul style="list-style-type: none"> • Ultraschall • Kinesio-Tape • Elektrotherapie
Krankengymnastik am Gerät	<ul style="list-style-type: none"> • Kräftigung Mm. rhomboidii, • Kräftigung M. supraspinatus • Kräftigung M. infraspinatus • Kräftigung M. teres minor • Kräftigung M. latissimus dorsi • Kräftigung M. serratus anterior

Tabelle 2: Physiotherapeutische Komponenten der durch den Therapeuten angeleiteten konservativen Therapie.

3.3 Statistik

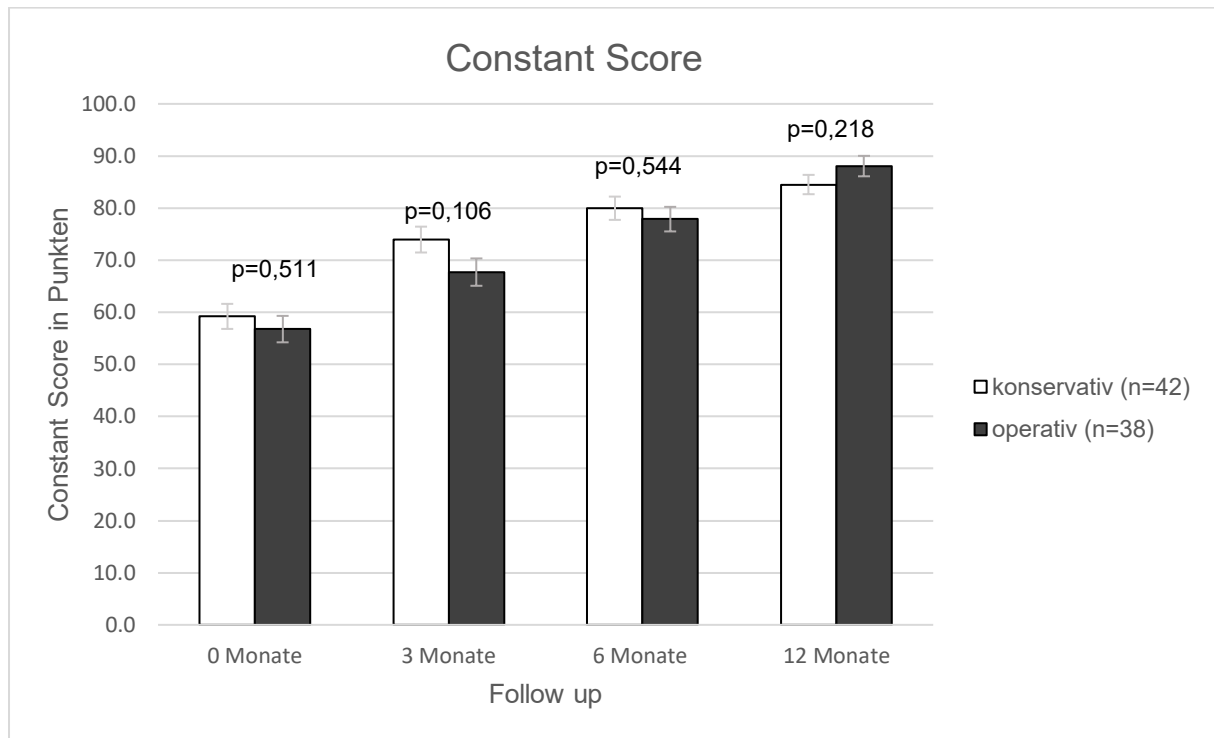
Die deskriptive Darstellung der Daten erfolgte bei kontinuierlichen Variablen anhand der Mittelwerte ± 1 Standardabweichung (SD). Absolute und relative Häufigkeitsverteilungen wurden bei kategorialen Daten verwendet. Die Normalverteilung wurde mit dem Shapiro Wilk Test sowie grafisch mittels Q-Q-Plot geprüft. Unterschiede in der Dauer der Arbeitsunfähigkeit, NRS-Schmerzskala und Funktion zwischen operativer und konservativer Therapie wurden mittels mixed ANOVA zur Berechnung von Gruppen- und Zeiteffekten untersucht. Zusätzlich wurden die Effekte von Alter, Geschlecht und BMI als Kovariaten im Modell berücksichtigt. Post-hoc-Mehrfachvergleiche wurden mittels Tukey-Test durchgeführt. In einer Subgruppenanalyse ist weiterhin der Einfluss der Therapieadhärenz bei Patienten mit konservativer Therapie untersucht worden. Alle Modelle präsentieren Analysen der verfügbaren Fälle. Das Signifikanzniveau wurde auf $\alpha = 5\%$ ($p \leq 0,05$) festgelegt. Die Analysen wurden mit der Statistiksoftware IBM SPSS Statistics 23.0 (SPSS, Chicago, IL) durchgeführt.

4 Ergebnisse

4.1 Therapieergebnisse

Constant Score

Durch konservative und operative Therapie konnte der Constant Score bei jeder Nachbeobachtung signifikant verbessert werden, wobei zwischen den beiden Therapieformen zu keinem Zeitpunkt des Follow-up ein signifikanter Unterschied bestand (Abbildung 2).

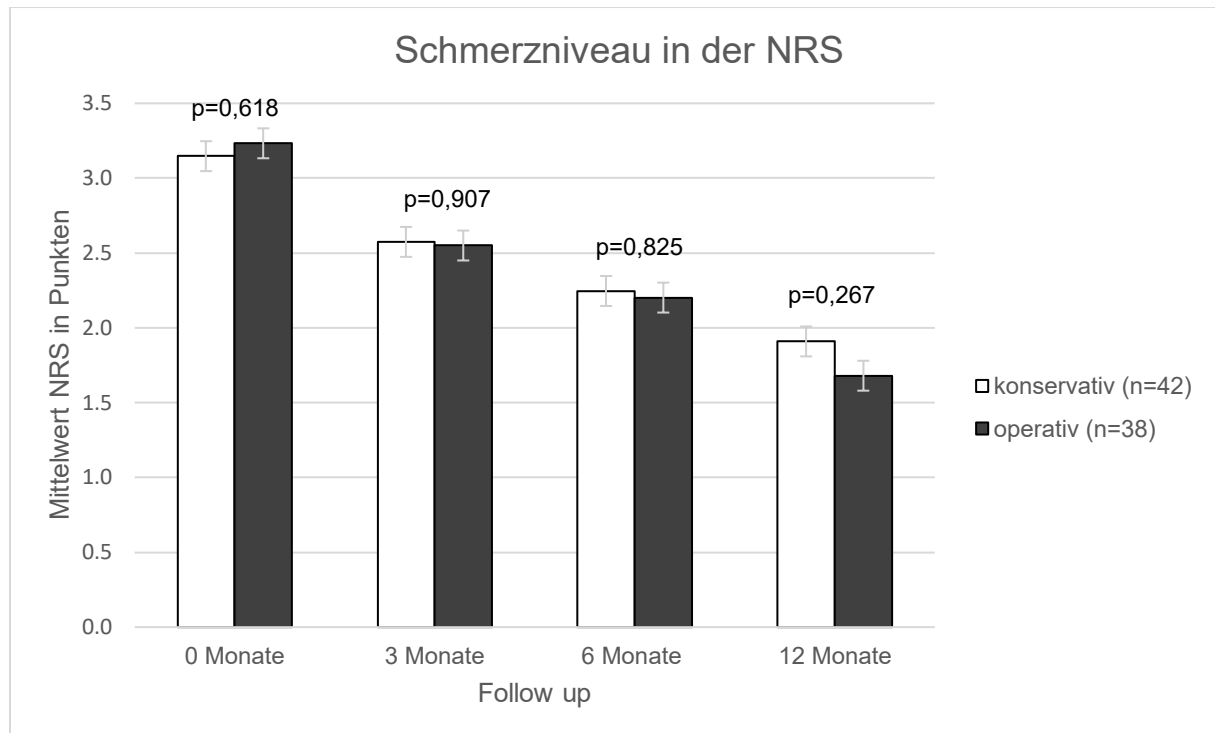


	Nach 3 Monaten	Nach 6 Monaten	Nach 12 Monaten
Konservative Therapie			
Therapiebeginn	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Nach 3 Monaten		< 0,001	< 0,001
Nach 6 Monaten			0,004
Operative Therapie			
Therapiebeginn	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Nach 3 Monaten		< 0,001	< 0,001
Nach 6 Monaten			< 0,001

Abbildung 2: Darstellung des Verlaufs der Funktionsfähigkeit anhand des Constant Scores 0, 3, 6 und 12 Monate nach Intervention sowie Effekte innerhalb der Therapiegruppen (unter dem Säulendiagramm) adjustiert für Alter, BMI und Geschlecht.

Schmerzniveau (NRS)

Zu keinem Nachbeobachtungszeitpunkt bestand bei Betrachtung der NRS ein signifikanter Unterschied zwischen konservativer und operativer Gruppe. Sowohl in der konservativen als auch der operativen Gruppe konnte der NRS-Wert 3, 6 und 12 Monate nach Therapiebeginn signifikant reduziert werden (Abbildung 3).

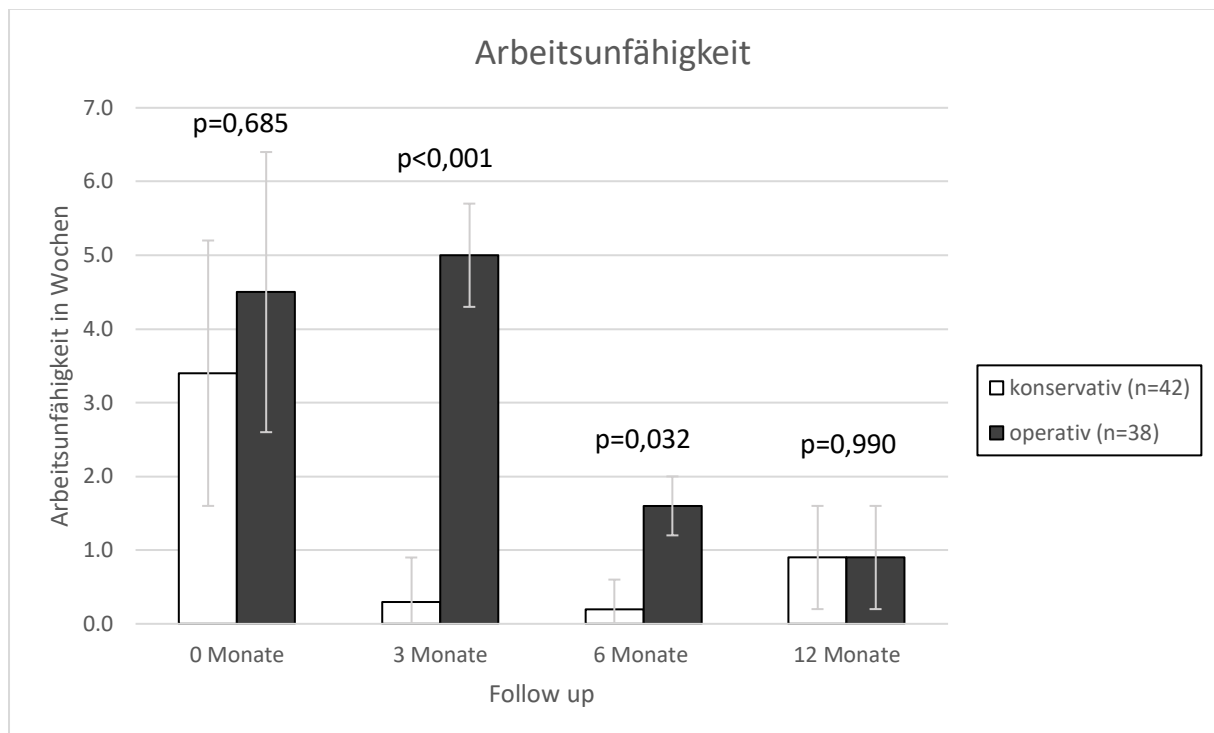


	Nach 3 Monaten	Nach 6 Monaten	Nach 12 Monaten
Konservative Therapie			
Therapiebeginn	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Nach 3 Monaten		0,024	< 0,001
Nach 6 Monaten			0,016
Operative Therapie			
Therapiebeginn	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Nach 3 Monaten		0,023	< 0,001
Nach 6 Monaten			< 0,001

Abbildung 3: Darstellung des Verlaufs des Schmerzniveaus (NRS) 0, 3, 6 und 12 Monaten nach Intervention sowie Effekte innerhalb der Therapiegruppen (unter dem Säulendiagramm), adjustiert für Alter, BMI und Geschlecht.

Arbeitsunfähigkeit

Die konservative Gruppe hatte 3 Monate nach Therapiebeginn einen statistisch signifikanten Vorteil hinsichtlich Arbeitsfähigkeit (Diagramm Abbildung 4). In der Folge blieb das niedrige Niveau innerhalb der Therapiegruppe bei der konservativen Therapie erhalten und änderte sich allenfalls tendenziell (Tabelle Abbildung 4). Nach einem initialen Anstieg der Arbeitsunfähigkeit in der operativen Gruppe nach 3 Monaten verringerte sich die Arbeitsunfähigkeit aber innerhalb der folgenden 3 Monate signifikant und erreichte das Niveau der konservativen Therapie nach 12 Monaten (Abbildung 4).



	Nach 3 Monaten	Nach 6 Monaten	Nach 12 Monaten
Konservative Therapie			
Therapiebeginn	0,065	0,071	0,077
Nach 3 Monaten		0,812	0,413
Nach 6 Monaten			0,201
Operative Therapie			
Therapiebeginn	0,768	0,118	0,016
Nach 3 Monaten		< 0,001	< 0,001
Nach 6 Monaten			0,263

Abbildung 4: Darstellung des Verlaufs der Arbeitsunfähigkeit vor Einschluss in die Studie (0 Monate), zwischen 0 und 3 Monaten (3 Monate), zwischen 4 und 6 Monaten (6 Monate) und zwischen 7 und 12 Monaten (12 Monate) nach Einschluss in die Studie sowie Effekte innerhalb der Therapiegruppen (unter dem Säulendiagramm), adjustiert für Alter, BMI und Geschlecht.

4.2 Einfluss der Qualität der Physiotherapie

Constant Score

Bei Prüfung des Einflusses der Qualität der Physiotherapie zeigte sich, dass der Constant Score in der Subgruppe mit regelrecht durchgeführter Physiotherapie zu jedem Zeitpunkt besser war als in der Subgruppe mit abweichend von der Empfehlung durchgeführter Physiotherapie. Signifikant war dieser Unterschied nach 6 Monaten. Hier betrug der Constant Score $84,8 \pm 2,5$ bei empfehlungskonform durchgeführter Physiotherapie gegenüber $72,4 \pm 5,3$ ($p = 0,042$) in der Vergleichsgruppe (Abbildung 5). Mit regelrechter Physiotherapie ($n = 33$) erhöhte sich der Constant Score in der Gesamtbetrachtung von $64,2 \pm 2,6$ auf $88,4 \pm 2,5$ ($p < 0,001$) gegenüber $57,6 \pm 5,7$ auf $78,4 \pm 5,3$ ($p < 0,001$) in der Vergleichsgruppe ($n = 7$) (Abbildung 5 und Tabelle 3). Die Verbesserung der Funktion bzw. der Anstieg des Constant Scores ab Therapiebeginn war somit in beiden Subgruppen signifikant, in der Gruppe der nicht empfehlungskonform durchgeführten Physiotherapie jedoch erst nach 12 Monaten (Abbildung 5 und Tabelle 3).

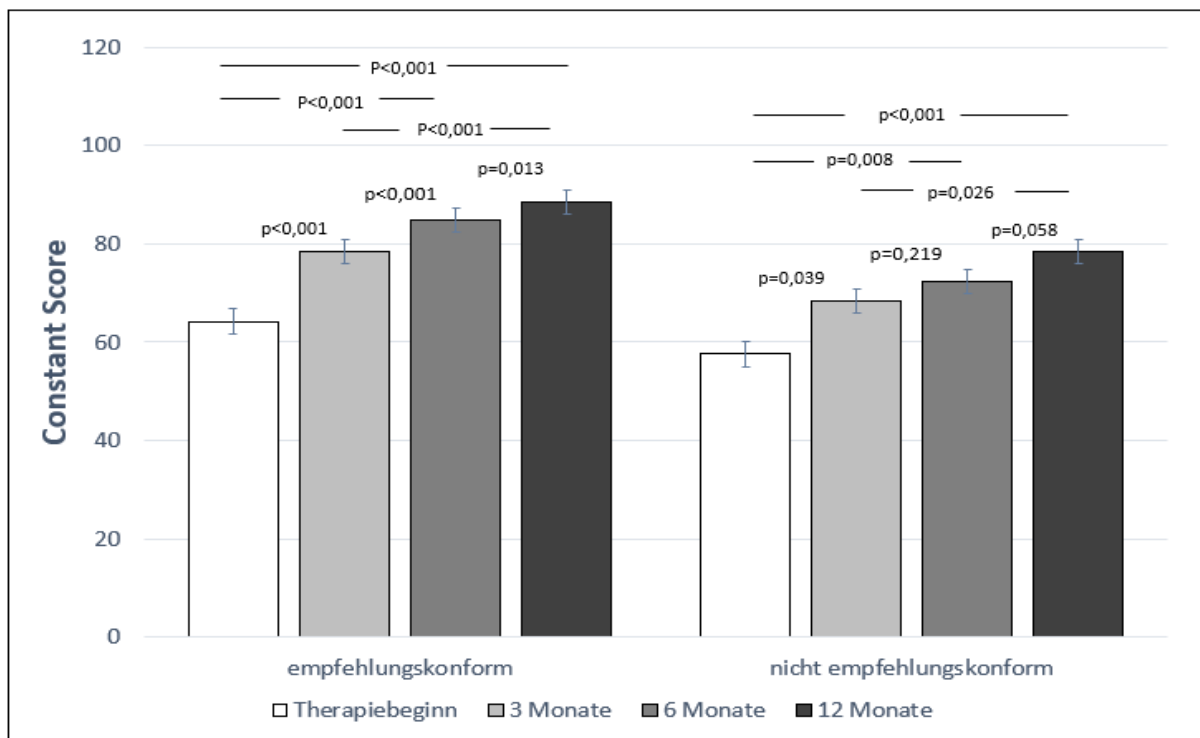


Abbildung 5: Darstellung des Verlaufs der Funktionsfähigkeit jeweils für die Subgruppe der empfehlungskonform und der nicht empfehlungskonform durchgeführten Physiotherapie anhand des Constant Scores 0, 3, 6 und 12 Monate nach Intervention adjustiert für Alter, BMI und Geschlecht.

Schmerzniveau (NRS)

In der Subgruppenanalyse lag zu jedem Messzeitpunkt in der konservativen Gruppe mit empfehlungskonformer Physiotherapie ein niedrigeres Schmerzniveau vor als in der Vergleichsgruppe ohne empfehlungskonforme Physiotherapie. Ein signifikanter Unterschied bestand allerdings nicht (Tabelle 3). Der NRS-Wert verringerte sich in der konservativen Gruppe mit empfehlungskonformer Physiotherapie bei Therapiebeginn von 3,1 ($\pm 0,1$) auf 1,8 ($\pm 0,2$) nach 12 Monaten ($p < 0,001$) gegenüber Patienten ohne empfehlungskonforme Physiotherapie von 3,4 ($\pm 0,3$) auf 2,3 ($\pm 0,4$) ($p = 0,002$) (Tabelle 3, Abbildung 6). Bei regelrecht erfolgter Physiotherapie war dabei die Verbesserung des NRS-Wertes bereits nach 3 Monaten im Vergleich zum Ausgangswert signifikant. In der Subgruppe der nicht empfehlungskonform durchgeführten Physiotherapie hingegen zeigte sich nach 3 Monaten lediglich eine tendenzielle Verbesserung (Abbildung 6). Erst nach 6 und 12 Monaten konnten bei nicht empfehlungskonformer Physiotherapie signifikante Verbesserungen im Vergleich zum Ausgangsniveau erreicht werden (Abbildung 6).

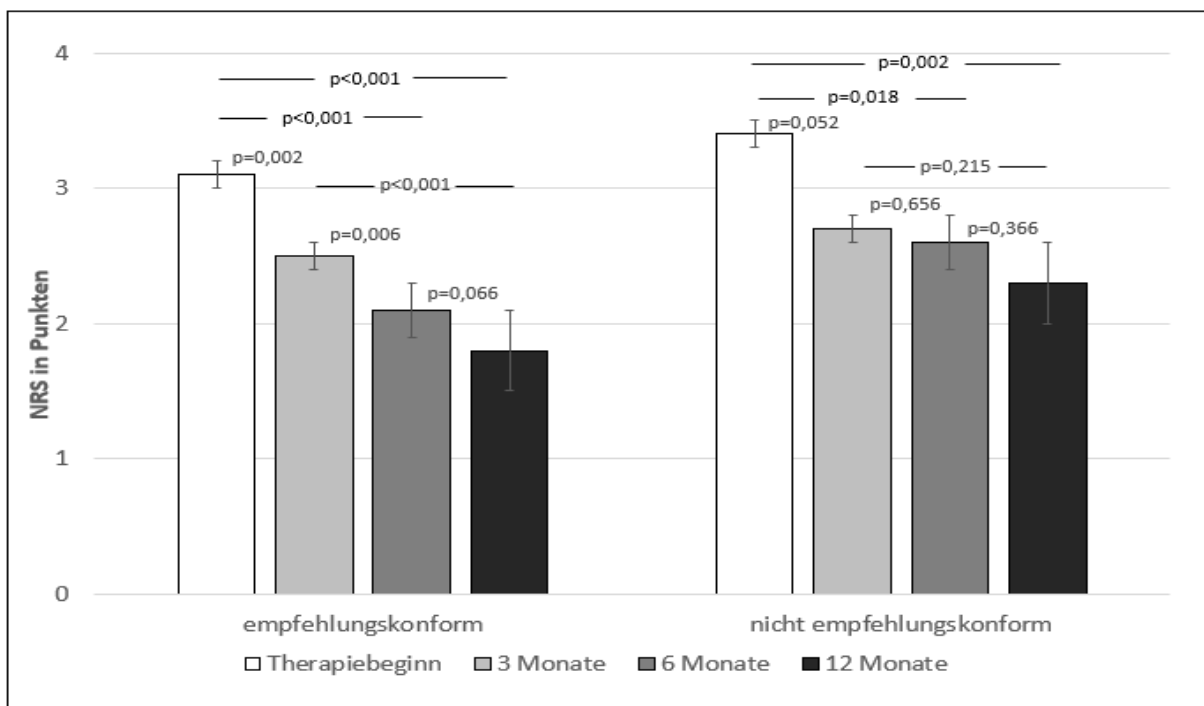


Abbildung 6: Darstellung des Verlaufs des Schmerzniveaus (NRS) jeweils für die Subgruppe der empfehlungskonform und der nicht empfehlungskonform durchgeführten Physiotherapie 0, 3, 6 und 12 Monaten nach Intervention adjustiert für Alter, BMI und Geschlecht.

Arbeitsunfähigkeit

Die Arbeitsunfähigkeit lag nach 6 Monaten in der Gruppe mit empfehlungskonformer Therapie signifikant niedriger als in der Gruppe mit nicht empfehlungskonformer Physiotherapie. Nach 12 Monaten bestand zwischen den Subgruppen kein signifikanter Unterschied mehr (Tabelle 3).

Innerhalb der jeweiligen Subgruppe konnte zu keinem Messzeitpunkt ein signifikanter Unterschied zum Ausgangswert nachgewiesen werden.

		Konservative Therapie					
		Arbeitsunfähigkeit		NRS		Constant Score	
		empfehlungskonforme Physiotherapie	nicht empfehlungskonforme Physiotherapie	empfehlungskonforme Physiotherapie	nicht empfehlungskonforme Physiotherapie	empfehlungskonforme Physiotherapie	nicht empfehlungskonforme Physiotherapie
Therapie - beginn	MW (± SD)	3,4 (±2,3)	0,4 (±5,1)	3,1 (±0,1)	3,4 (±0,3)	64,2 (±2,6)	57,6 (±5,7)
	MD	3,0		-0,4		6,6	
	95%KI	-8,4; 14,3		-1,0; 0,2		-6,0; 19,2	
	p-Wert	0,600		0,226		0,295	
Nach 3 Monaten	MW (± SD)	0,3 (±0,3)	1,1 (±0,6)	2,5 (±0,1)	2,7 (±0,3)	78,5 (±2,4)	68,4 (±5,3)
	MD	-0,9		-0,2		10,0	
	95%KI	-2,1; 0,4		-0,9; 0,5		-1,8; 21,9	
	p-Wert	0,171		0,548		0,095	
Nach 6 Monaten	MW (± SD)	0 (±0,1)	0,4 (±0,2)	2,1 (±0,2)	2,6 (±0,3)	84,8 (±2,5)	72,4 (±5,3)
	MD	-0,4		-0,5		12,3	
	95%KI	-0,8; -0,1		-1,2; 0,3		0,5; 24,2	
	p-Wert	0,028		0,19		0,042	
Nach 12 Monaten	MW (± SD)	0,7 (±0,7)	0,9 (±1,5)	1,8 (±0,2)	2,3 (±0,4)	88,4 (±2,5)	78,4 (±5,3)
	MD	-0,1		-0,5		10,0	
	95%KI	-3,4; 3,1		-1,3; 0,3		-1,9; 21,9	
	p-Wert	0,936		0,245		0,096	

Tabelle 3: Effekte (Mittelwert (MW) ±Standardabweichung (SD), mittlere Differenz (MD) zwischen den Mittelwerten, 95%-Konfidenzintervall (KI), p-Wert) hinsichtlich der Arbeitsunfähigkeit (in Wochen), Schmerzniveau (NRS) und Funktion (Constant Score) zwischen empfehlungskonformer und nicht empfehlungskonformer Physiotherapie für jeden Messzeitpunkt.

4.3 Einfluss der beruflichen Tätigkeit

Zur Auswertung des Einflusses der beruflichen Tätigkeit wurden die 106 eingeschlossenen Patienten nach gezielter Befragung in überwiegend körperlich Tätige und überwiegend Bürotätige eingeteilt. Sofern die Zuordnung zu einer dieser Gruppen nicht eindeutig gelang, wurden diese von der Untersuchung ausgeschlossen, so dass letztlich 71 Patienten vollständig mit entsprechenden Datensätzen für Betrachtung des Einflusses der beruflichen Tätigkeit ausgewertet werden konnten (Abbildung 7).

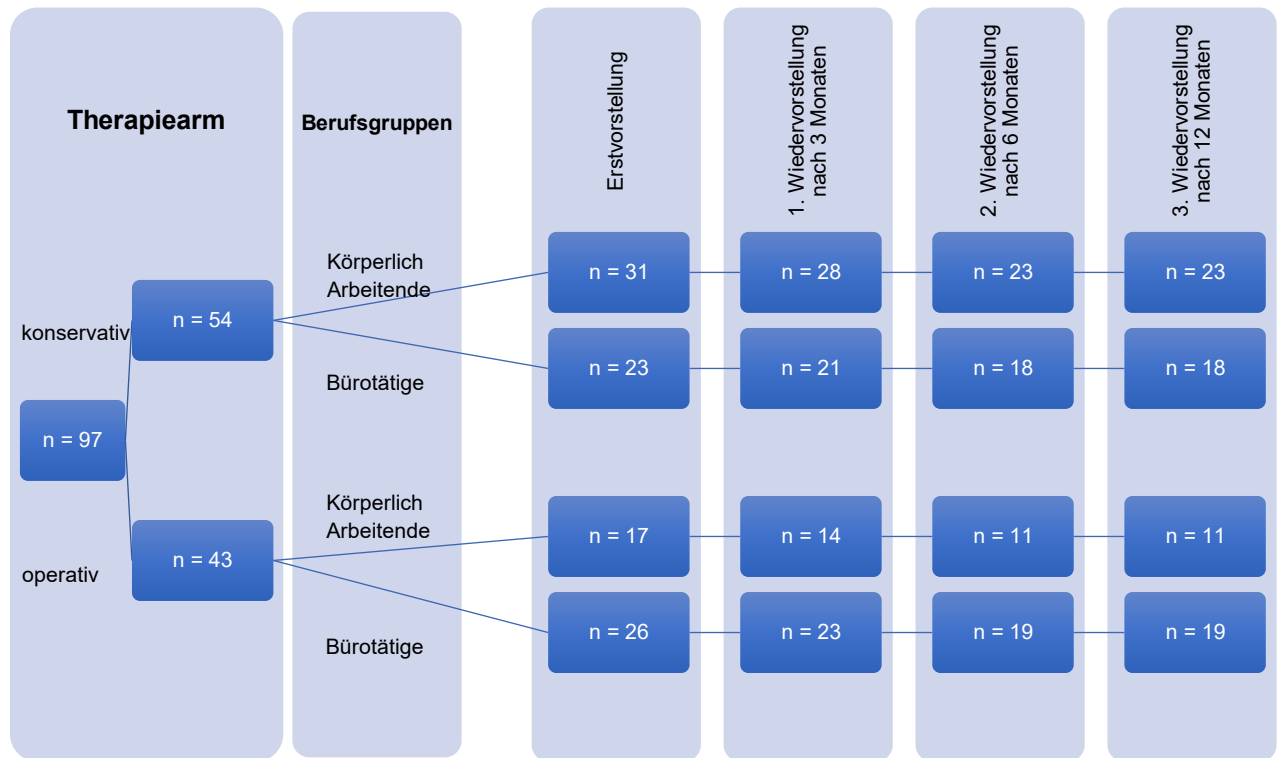


Abbildung 7: Verteilung der Patienten auf die Therapiearme und Studienverlauf.

Constant Score

Bei der Prüfung des Einflusses der Berufsgruppe auf das Therapieergebnis zeigte sich beim Constant Score unabhängig von konservativer oder operativer Therapie zu keinem Messzeitpunkt ein signifikanter Unterschied zwischen den verglichenen Berufsgruppen (Tabelle 4).

Schmerzniveau (NRS)

Auch bei der Betrachtung des Schmerzniveaus lag zwischen den beiden Berufsgruppen zu keinem Messzeitpunkt ein signifikanter Unterschied vor, unabhängig von konservativer und operativer Therapie (Tabelle 4).

Arbeitsunfähigkeit

Drei Monate nach Therapiebeginn lag bei operierten körperlich Arbeitenden gegenüber den operierten Büro tätigen eine signifikant geringere Dauer der Arbeitsunfähigkeit vor ($3,0 \pm 1,1$ Wochen gegenüber $7,3 \pm 0,8$ Wochen; $p = 0,002$). Darüber hinaus zeigte sich zu keinem Messzeitpunkt ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Berufsgruppen (Tabelle 4).

		Konservative Therapie						Operative Therapie					
		Arbeits- unfähigkeit		NRS		Constant Score		Arbeits- unfähigkeit		NRS		Constant Score	
		Körperlich Arbeitende	Bürotätige	Körperlich Arbeitende	Bürotätige	Körperlich Arbeitende	Bürotätige	Körperlich Arbeitende	Bürotätige	Körperlich Arbeitende	Bürotätige	Körperlich Arbeitende	Bürotätige
Therapie- beginn	MW (\pm SD)	5,6 ($\pm 2,4$)	1,6 ($\pm 3,4$)	3,3 ($\pm 0,1$)	3,1 ($\pm 0,2$)	56,4 ($\pm 3,2$)	60,1 ($\pm 3,5$)	9,0 ($\pm 3,3$)	3,4 ($\pm 2,5$)	3,5 ($\pm 0,2$)	3,3 ($\pm 0,2$)	52,7 ($\pm 4,4$)	55,6 ($\pm 3,4$)
	MD	4,0		0,2		-3,8		5,6		0,2		-2,9	
	95%KI	-2,8; 10,8		-0,2; 0,6		-12,9; 5,3		-2,7; 13,9		-0,3; 0,7		-14,0; 8,2	
	p-Wert	0,244		0,403		0,412		0,182		0,474		0,600	
Nach 3 Monaten	MW (\pm SD)	0,7 ($\pm 3,0$)	0,5 ($\pm 7,3$)	2,7 ($\pm 0,2$)	2,5 ($\pm 0,2$)	70,5 ($\pm 3,3$)	77,1 ($\pm 3,7$)	3,0 ($\pm 1,1$)	7,3 ($\pm 0,8$)	3,3 ($\pm 0,2$)	2,6 ($\pm 0,2$)	63,2 ($\pm 4,7$)	69,0 ($\pm 3,6$)
	MD	0,2		0,2		-6,5		-4,3		0,0		-5,8	
	95%KI	-1,9; 2,4		-0,3; 0,7		-16,1; 3,0		-6,9; -1,6		-0,6; 0,7		-17,5; 5,9	
	p-Wert	0,825		0,378		0,178		0,002		0,909		0,324	
Nach 6 Monaten	MW (\pm SD)	0,2 ($\pm 1,3$)	0,2 ($\pm 2,0$)	2,3 ($\pm 0,2$)	2,2 ($\pm 0,2$)	78,0 ($\pm 3,0$)	81,4 ($\pm 3,3$)	1,3 ($\pm 0,8$)	2,0 ($\pm 0,6$)	2,4 ($\pm 0,2$)	2,1 ($\pm 0,2$)	71,9 ($\pm 4,2$)	80,4 ($\pm 3,2$)
	MD	0,0		0,2		-3,4		-0,7		0,2		-8,5	
	95%KI	-1,6; 1,6		-0,4; 0,7		-12,0; 5,2		-2,7; 1,3		-0,4; 0,9		19,0; 2,0	
	p-Wert	0,985		0,569		0,430		0,474		0,435		0,109	
Nach 12 Monaten	MW (\pm SD)	1,4 ($\pm 1,9$)	0,3 ($\pm 0,3$)	2,0 ($\pm 0,2$)	1,8 ($\pm 0,2$)	82,9 ($\pm 2,5$)	85,6 ($\pm 2,8$)	1,9 ($\pm 1,2$)	0,3 ($\pm 0,9$)	1,6 ($\pm 0,3$)	1,8 ($\pm 0,2$)	85,1 ($\pm 3,5$)	88,8 ($\pm 2,7$)
	MD	1,1		0,2		-2,6		1,6		-0,2		-3,8	
	95%KI	-1,5; 3,6		-0,4; 0,7		-9,9; 4,6		-1,5; 4,7		-0,8; 0,4		-12,6; 5,0	
	p-Wert	0,414		0,526		0,473		0,319		0,524		0,396	

Tabelle 4: Effekte (Mittelwert, \pm Standardabweichung, mittlere Differenz (MD) zwischen den Mittelwerten, 95%-Konfidenzintervall (KI), p-Wert) hinsichtlich der Arbeitsunfähigkeit (in Wochen), Schmerzniveau (NRS) und Funktion (Constant Score) zwischen körperlich Arbeitenden und Büro tätigen für jeden Messzeitpunkt.

5 Diskussion

Schulter Schmerzen sind nach Rückenbeschwerden die am häufigsten beklagten muskuloskelettalen Beschwerden in Europa [33], [34]. Die häufigste Ursache für Beschwerden des Schultergelenkes wiederum ist das Impingementsyndrom [3], [4]. In Studien wird häufig die Ätiologie des als Impingement bezeichneten Schmerzsyndroms nicht klar differenziert. Diese Arbeit betrachtet nur das primär extrinsische Impingement, was so spezifisch in der Literatur bisher kaum erfolgte [8] [9]. In der Literatur werden bei fehlender Spezifizierung der Ätiologie diverse Behandlungsoptionen genannt, wobei zunächst ein konservativer Therapieversuch unternommen werden sollte [10]. Zu den wichtigsten nicht-operativen Behandlungsmöglichkeiten zählen nicht-steroidale Antiphlogistika, Kortisoninjektionen und Physiotherapie [11], [12]. Djordjevic et al. berichten von Erfolgen mit Kinesiotaping, Elektrotherapie, Akupunktur und Manueller Therapie [35]. In dieser Arbeit erfolgte die konservative Therapie mit Elementen der Physiotherapie und teilweise, bei geeigneter Indikation, in Kombination mit Infiltrationen.

Als operative Therapie ist die Arthroskopie in Verbindung mit Beseitigung möglicher Ursachen der subacromialen Enge das Verfahren der Wahl [1], [36]. Für beide Therapieoptionen werden gute Behandlungserfolge berichtet [10], [37]. Hinsichtlich des funktionellen Ergebnisses (Constant-Score) und auch der Entwicklung des Schmerzniveaus (NRS) konnten in dieser Arbeit für beide Therapiearme signifikante Verbesserungen nachgewiesen werden, wobei es insbesondere nach einem Jahr post interventionem keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen gab. Damit kommt die Arbeit zu vergleichbaren Resultaten, wie die anderer Autoren aktueller Betrachtungen zu der Thematik [20], [38], [39].

Im Unterschied zu diesen Arbeiten konnte hier aber ein wesentlicher Unterschied bei Wiedererlangung und Entwicklung der Arbeitsunfähigkeit gezeigt werden. Die Arbeitsunfähigkeit stellt neben den Therapiekosten einen wesentlichen Faktor für die wirtschaftliche Beurteilung von Therapiemaßnahmen dar [24]. In der Literatur finden sich wenige Angaben über Arbeitsunfähigkeit nach erfolgter operativer Versorgung einer Schultererkrankung. In Dänemark kam es bei 9,8% der Patienten mit einem Arbeitsverhältnis 2 Jahre nach operativer Versorgung einer Schultererkrankung aus Gesundheitsgründen zur Berentung [40]. Die Dauer bis zur Wiedererlangung der Arbeitsfähigkeit postoperativ wurde in einer Untersuchung mit 11,1 Wochen ermittelt [23]. Selbstständige hatten hierbei mit einer Woche im Mittel die kürzeste Krankenzeit. Zwischen gesetzlicher und privater Krankenversicherung konnte kein signifikanter Unterschied gesehen werden [23]. Patienten mit handwerklicher Arbeit hatten eine signifikant längere Krankenzeit als andere Arbeitnehmer (12 vs. 8 Wochen) [41]. In dieser Arbeit zeigte sich in der operativen Gruppe, dass Bürotätige 3 Monate nach Interventionsbeginn länger arbeitsunfähig waren als Patienten mit körperlicher Beanspruchung bei der Arbeit. Bei längerer Nachbeobachtung gab es im Anschluss aber keine

signifikanten Unterschiede im Verlauf. Eine längere Abwesenheit von der Arbeit wurde in anderen Untersuchungen ebenso bei Patienten mit zusätzlich erfolgter intraoperativer Glättung des Schultergelenkes sowie Patienten mit höherem BMI nachgewiesen [23].

Die Daten dieser Arbeit zeigten, dass eine konservative Therapie beim primär extrinsischen Impingement des Schultergelenkes schneller wieder zu Arbeitsfähigkeit führt. Anhand der Durchführbarkeit der möglichen Therapieoptionen wurde die Patientenklientel den Behandlungsarmen zugeteilt. Dementsprechend ist limitierend zu beachten, dass die Zuordnung zur Therapie weder randomisiert noch placebokontrolliert erfolgen konnte. Dennoch konnte signifikant gezeigt werden, dass 3 Monate nach Therapiebeginn die Arbeitsunfähigkeit in der konservativen Gruppe signifikant geringer ausgeprägt war als in der operativen Gruppe, wo es initial zu einem Anstieg der Arbeitsunfähigkeit kam. Das Ausgangsniveau der Beschwerden und die Zusammensetzung der Gruppen hinsichtlich anthropometrischer Parameter war in beiden Gruppen vergleichbar. Erst bei Betrachtung des Zeitraumes zwischen 6 und 12 Monaten nach Intervention gab es keinen Unterschied zwischen den Gruppen hinsichtlich der Arbeitsunfähigkeit.

Eine Therapie, die sich am ärztlich diagnostizierten funktionellen Defizit orientierte und mit definierten ärztlichen Vorgaben strukturiert wurde, führte zu einer deutlich besseren Entwicklung aller Zielparameter. Erschwert wurde die Auswertung der Daten durch die nicht empfehlungskonforme Durchführung der Physiotherapie durch einige niedergelassene Physiotherapeuten, zu denen keine direkte Weisungsbefugnis vorlag, was allerdings die Möglichkeit zu einer Subgruppenanalyse eröffnete. Das Wissen um die Tatsache, dass alle Patienten bereits vor Einschluss in die Studie eine konservative Therapie erhalten haben, verdeutlicht, wie wichtig es ist, die konservative Therapie an das vorhandene funktionelle Problem anzupassen, Behandlungsvorgaben umzusetzen und die Durchführung zu kontrollieren. Diesbezüglich sollten Therapiefrequenz, -dauer, -ziel und die genaue Diagnose bezeichnet werden und bei anhaltender Beschwerdesymptomatik ein Therapiebericht vom behandelnden Physiotherapeuten angefordert werden. Das individualisierte koordinierte Zusammenspiel ärztlicher und physiotherapeutischer Maßnahmen ist wesentlicher Bestandteil des Therapieerfolges, auch wenn die Subgruppenanalyse in unseren Untersuchungen aufgrund der geringen Fallzahl eine eingeschränkte Aussagekraft bietet. Dieses Zusammenspiel beeinflusst letztlich die Krankheitsdauer und die entstehenden direkten und indirekten Kosten.

Dies verdeutlicht, dass ein planvolles Vorgehen mit gezielter Verordnung essentiell für den Therapieverlauf ist und von Seiten des Arztes auf die Adhärenz zur verordneten Therapie zu achten ist.

Methodische Vorteile dieser Arbeit lagen in der relativ homogenen Patientenklientel, wobei entsprechend der aktuellen Einteilung von Beirer et al. [9] Begleitpathologien, wie

Supraspinatussehnenrupturen oder Veränderungen der langen Bizepssehne ausgeschlossen wurden.

In weiteren Studien sollte untersucht werden, ob die Strukturierung physiotherapeutischer Behandlungen die steigende Zahl operativer Interventionen senken kann. Voraussetzung hierfür ist ein einheitlicher Ausbildungsstand im Bereich der Physiotherapie sowie eine entsprechende Patientenaufklärung durch den behandelnden Arzt.

6 Zusammenfassung

Das Therapieergebnis bei Patienten mit primär extrinsischem Impingementsyndrom war hinsichtlich Funktion (Constant Score) sowie Schmerzniveau (NRS-Wert) bei konservativer und operativer nach 3, 6 und 12 Monaten Therapie vergleichbar. Bei konservativer Therapie ist die Dauer der Arbeitsunfähigkeit kürzer. Zudem können bei konservativer Therapie die mit einer Operation einhergehenden Risiken und Kosten umgangen werden. Eine gezielte und strukturierte konservative Therapie bedarf einer zielgerichteten funktionellen Problemanalyse, aus der eine gezielte Anweisung für den Physiotherapeuten resultiert. Begleitende ärztliche Maßnahmen, wie z.B. Infiltrationen, sind bei Bursitis oder AC-Gelenk-Arthrose hilfreich. Eine arthroskopische Intervention kann bei ausbleibendem konservativem Therapieerfolg erfolgen. Die Daten dieser Arbeit bestätigen die vorherrschende Meinung, Patienten mit primär extrinsischem Impingementsyndrom ohne strukturellem Sehnenschaden primär konservativ zu therapieren. Hierdurch kann schneller die Arbeitsfähigkeit wieder erreicht werden. Die Umsetzung zielgerichteter ärztlicher Vorgaben für physiotherapeutische Behandlungen ist für den Behandlungserfolg wesentlich und sollte durch gezielte Verordnungen, Kontrolle dieser verordneten Therapiemaßnahmen und Ausbildung sichergestellt werden.

7 Literaturverzeichnis

- [1] C. S. Neer, 'Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report', *J Bone Joint Surg Am*, vol. 54, no. 1, pp. 41–50, Jan. 1972.
- [2] C. S. Neer, 'Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder. 1972', *J Bone Joint Surg Am*, vol. 87, no. 6, p. 1399, Jun. 2005, doi: 10.2106/JBJS.8706.cl.
- [3] K. Greving *et al.*, 'Incidence, prevalence, and consultation rates of shoulder complaints in general practice', *Scand. J. Rheumatol.*, vol. 41, no. 2, pp. 150–155, Mar. 2012, doi: 10.3109/03009742.2011.605390.
- [4] J. J. Luime *et al.*, 'Prevalence and incidence of shoulder pain in the general population; a systematic review', *Scand. J. Rheumatol.*, vol. 33, no. 2, pp. 73–81, 2004.
- [5] L. Linsell *et al.*, 'Prevalence and incidence of adults consulting for shoulder conditions in UK primary care; patterns of diagnosis and referral', *Rheumatology (Oxford)*, vol. 45, no. 2, pp. 215–221, Feb. 2006, doi: 10.1093/rheumatology/kei139.
- [6] D. D. Buss, M. Q. Freehill, and G. Marra, 'Typical and atypical shoulder impingement syndrome: diagnosis, treatment, and pitfalls', *Instr Course Lect*, vol. 58, pp. 447–457, 2009.
- [7] C. S. Neer, 'Impingement lesions', *Clin. Orthop. Relat. Res.*, no. 173, pp. 70–77, Mar. 1983.
- [8] C. Garving, S. Jakob, I. Bauer, R. Nadjar, and U. H. Brunner, 'Impingement Syndrome of the Shoulder', *Deutsches Aerzteblatt Online*, Nov. 2017, doi: 10.3238/arztebl.2017.0765.
- [9] M. Beirer, A. B. Imhoff, and S. Braun, 'Impingement-Syndrome der Schulter', *Der Orthopäde*, vol. 46, no. 4, pp. 373–386, Apr. 2017, doi: 10.1007/s00132-017-3402-x.
- [10] T. Holmgren, H. Björnsson Hallgren, B. Öberg, L. Adolfsson, and K. Johansson, 'Effect of specific exercise strategy on need for surgery in patients with subacromial impingement syndrome: randomised controlled study', *BMJ*, vol. 344, p. e787, 2012.
- [11] D. H. Christiansen, D. Falla, P. Frost, L. H. Frich, and S. W. Svendsen, 'Physiotherapy after subacromial decompression surgery: development of a standardised exercise intervention', *Physiotherapy*, vol. 101, no. 4, pp. 327–339, Dec. 2015, doi: 10.1016/j.physio.2015.01.004.

- [12] J. Paloneva, S. Koskela, H. Kautiainen, M. Vanhala, and I. Kiviranta, 'Consumption of medical resources and outcome of shoulder disorders in primary health care consulters', *BMC Musculoskelet Disord*, vol. 14, p. 348, 2013, doi: 10.1186/1471-2474-14-348.
- [13] R. Dopirak and R. K. N. Ryu, 'Management of the failed arthroscopic subacromial decompression: causation and treatment', *Sports Med Arthrosc*, vol. 18, no. 3, pp. 207–212, Sep. 2010, doi: 10.1097/JSA.0b013e3181eb6ce8.
- [14] C. Mitchell, A. Adebajo, E. Hay, and A. Carr, 'Shoulder pain: diagnosis and management in primary care', *BMJ*, vol. 331, no. 7525, pp. 1124–1128, Nov. 2005, doi: 10.1136/bmj.331.7525.1124.
- [15] S. Chaudhury, S. E. Gwilym, J. Moser, and A. J. Carr, 'Surgical options for patients with shoulder pain', *Nat Rev Rheumatol*, vol. 6, no. 4, pp. 217–226, Apr. 2010, doi: 10.1038/nrrheum.2010.25.
- [16] M. E. Mayerhöfer and M. J. Breitenseher, '[Impingement syndrome of the shoulder]', *Radiologe*, vol. 44, no. 6, pp. 569–577, Jun. 2004, doi: 10.1007/s00117-004-1051-7.
- [17] C. Wurnig, '[Shoulder impingement]', *Orthopade*, vol. 29, no. 10, pp. 868–880, Oct. 2000.
- [18] J. Paloneva, V. Lepola, J. Karppinen, J. Ylinen, V. Äärimaa, and V. M. Mattila, 'Declining incidence of acromioplasty in Finland', *Acta Orthop*, vol. 86, no. 2, pp. 220–224, Apr. 2015, doi: 10.3109/17453674.2014.977703.
- [19] M. A. Vitale, R. R. Arons, S. Hurwitz, C. S. Ahmad, and W. N. Levine, 'The rising incidence of acromioplasty', *J Bone Joint Surg Am*, vol. 92, no. 9, pp. 1842–1850, Aug. 2010, doi: 10.2106/JBJS.I.01003.
- [20] M. Paavola *et al.*, 'Subacromial decompression versus diagnostic arthroscopy for shoulder impingement: randomised, placebo surgery controlled clinical trial', *BMJ*, vol. 362, p. k2860, Jul. 2018.
- [21] D. J. Beard *et al.*, 'Arthroscopic subacromial decompression for subacromial shoulder pain (CSAW): a multicentre, pragmatic, parallel group, placebo-controlled, three-group, randomised surgical trial', *The Lancet*, vol. 391, no. 10118, pp. 329–338, Jan. 2018, doi: 10.1016/S0140-6736(17)32457-1.
- [22] S. Ketola, J. Lehtinen, T. Rousi, M. Nissinen, H. Huhtala, and I. Arnala, 'Which patients do not recover from shoulder impingement syndrome, either with operative treatment or with nonoperative treatment?', *Acta Orthop*, vol. 86, no. 6, pp. 641–646, 2015, doi: 10.3109/17453674.2015.1033309.

- [23] L. Luyckx, T. Luyckx, P. Donceel, and P. Debeer, 'Return to work after arthroscopic subacromial decompression', *Acta Orthop Belg*, vol. 77, no. 6, pp. 737–742, Dec. 2011.
- [24] S. Ketola *et al.*, 'Does arthroscopic acromioplasty provide any additional value in the treatment of shoulder impingement syndrome?: a two-year randomised controlled trial', *J Bone Joint Surg Br*, vol. 91, no. 10, pp. 1326–1334, Oct. 2009, doi: 10.1302/0301-620X.91B10.22094.
- [25] C. H. Linaker and K. Walker-Bone, 'Shoulder disorders and occupation', *Best Pract Res Clin Rheumatol*, vol. 29, no. 3, pp. 405–423, Jun. 2015, doi: 10.1016/j.berh.2015.04.001.
- [26] R. M. van Rijn, B. M. Huisstede, B. W. Koes, and A. Burdorf, 'Associations between work-related factors and specific disorders of the shoulder--a systematic review of the literature', *Scand J Work Environ Health*, vol. 36, no. 3, pp. 189–201, May 2010.
- [27] J. Mayer, T. Kraus, and E. Ochsmann, 'Longitudinal evidence for the association between work-related physical exposures and neck and/or shoulder complaints: a systematic review', *Int Arch Occup Environ Health*, vol. 85, no. 6, pp. 587–603, Aug. 2012, doi: 10.1007/s00420-011-0701-0.
- [28] D. A. van der Windt *et al.*, 'Occupational risk factors for shoulder pain: a systematic review', *Occup Environ Med*, vol. 57, no. 7, pp. 433–442, Jul. 2000.
- [29] J. J. Jancosko and J. E. Kazanjian, 'Shoulder injuries in the throwing athlete', *Phys Sportsmed*, vol. 40, no. 1, pp. 84–90, Feb. 2012, doi: 10.3810/psm.2012.02.1954.
- [30] J. F. Plate *et al.*, 'Rotator cuff injuries in professional and recreational athletes', *J Surg Orthop Adv*, vol. 22, no. 2, pp. 134–142, 2013.
- [31] W. J. Mallon and A. J. Colosimo, 'Acromioclavicular joint injury in competitive golfers', *J South Orthop Assoc*, vol. 4, no. 4, pp. 277–282, 1995.
- [32] T. Yanai, J. G. Hay, and G. F. Miller, 'Shoulder impingement in front-crawl swimming: I. A method to identify impingement', *Med Sci Sports Exerc*, vol. 32, no. 1, pp. 21–29, Jan. 2000.
- [33] S. Green, R. Buchbinder, and S. Hetrick, 'Physiotherapy interventions for shoulder pain', *Cochrane Database Syst Rev*, no. 2, p. CD004258, 2003, doi: 10.1002/14651858.CD004258.
- [34] H. S. J. Picavet and J. S. a. G. Schouten, 'Musculoskeletal pain in the Netherlands: prevalences, consequences and risk groups, the DMC(3)-study', *Pain*, vol. 102, no. 1–2, pp. 167–178, Mar. 2003.

- [35] O. C. Djordjevic, D. Vukicevic, L. Katunac, and S. Jovic, 'Mobilization with movement and kinesiotaping compared with a supervised exercise program for painful shoulder: results of a clinical trial', *J Manipulative Physiol Ther*, vol. 35, no. 6, pp. 454–463, Jul. 2012, doi: 10.1016/j.jmpt.2012.07.006.
- [36] S. A. Magaji, H. P. Singh, and R. K. Pandey, 'Arthroscopic subacromial decompression is effective in selected patients with shoulder impingement syndrome', *J Bone Joint Surg Br*, vol. 94, no. 8, pp. 1086–1089, Aug. 2012, doi: 10.1302/0301-620X.94B8.29001.
- [37] J. P. Haahr *et al.*, 'Exercises versus arthroscopic decompression in patients with subacromial impingement: a randomised, controlled study in 90 cases with a one year follow up', *Ann. Rheum. Dis.*, vol. 64, no. 5, pp. 760–764, May 2005, doi: 10.1136/ard.2004.021188.
- [38] K. Dom, F. Van Glabbeek, R. P. Van Riet, O. Verborgt, and F. L. Wuyts, 'Arthroscopic subacromial decompression for advanced (stage II) impingement syndrome: a study of 52 patients with five years follow-up', *Acta Orthop Belg*, vol. 69, no. 1, pp. 13–17, 2003.
- [39] T. Holmgren, H. Björnsson Hallgren, B. Öberg, L. Adolfsson, and K. Johansson, 'Effect of specific exercise strategy on need for surgery in patients with subacromial impingement syndrome: randomised controlled study', *BMJ*, vol. 344, p. e787, 2012.
- [40] S. W. Svendsen, P. Frost, and L. D. Jensen, 'Time trends in surgery for non-traumatic shoulder disorders and postoperative risk of permanent work disability: a nationwide cohort study', *Scand. J. Rheumatol.*, vol. 41, no. 1, pp. 59–65, Feb. 2012, doi: 10.3109/03009742.2011.595375.
- [41] L. Luyckx, T. Luyckx, P. Donceel, and P. Debeer, 'Return to work after arthroscopic subacromial decompression', *Acta Orthop Belg*, vol. 77, no. 6, pp. 737–742, Dec. 2011.

8 Selbständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema „Prospektive vergleichende Verlaufsbeobachtung zur operativen arthroskopischen und der rein konservativen Behandlungsmethode bei primär extrinsischem Impingementsyndrom der Schulter“ selbst verfasst habe und keine anderen Hilfsmittel und Quellen als die angegebenen Referenzen verwendet habe.

Rastede, den 07.09.2020

Hans-Christian Köhler

9 Danksagung

Ich danke Herrn Priv.-Doz. Dr. med. habil. Christoph Schulze für die Überlassung des Promotionsthemas und seine konstante freundliche Unterstützung bei der Durchführung der Datenerhebung sowie den der Promotionsarbeit zugrunde liegenden Veröffentlichungen.

Besonderer Dank gilt meiner geliebten Frau, die mich in meinem Vorhaben stets unterstützt hat und mich immer wieder motivieren konnte.

Ich widme diese Arbeit meinem Vater, dem ich diese Arbeit gerne noch hätte zeigen wollen.

10 Publikationsliste

Aus den Daten der Arbeit sind folgende Publikationen entstanden. Die mit * gekennzeichneten Originalarbeiten wurden in die kumulative Dissertation integriert:

- [1] *C. Schulze, H.-C. Köhler, A. Kaltenborn, A. Gutcke, and T. Tischer. 'Einfluss von operativer und konservativer Therapie auf die Arbeitsfähigkeit bei Patienten mit subakromialem Impingement – eine prospektive klinische Vergleichsstudie', Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie, vol. 155, no. 04, pp. 450–456, Aug. 2017.
- [2] *H.-C. Köhler, C. Hacke, A. Gutcke, T. Tischer, and C. Schulze. 'Einfluss der beruflichen Tätigkeit auf den Therapieerfolg von Patienten mit primär extrinsischem Impingement der Schulter', Rehabilitation, p. a-0983-0529, Nov. 2019.
- [3] C. Schulze, H.-C. Köhler, A. Lison: Funktioneller Schulterschmerz in der truppenärztlichen Sprechstunde – relevante Differenzialdiagnosen, Abklärung und Therapie. WMM 2019; 63(8): 317-321.
- [4] *H.-C. Köhler, T. Tischer, C. Hacke, A. Gutcke, C. Schulze. Outcome of surgical and conservative treatment of patients with shoulder impingement syndrome – A prospective comparative clinical study. Acta Chir. Orthop. Traum. Cech. 2020 (Accepted for publication).
- [5] M. Jäschke, MD; H.-C. Köhler, MD; M.-A. Weber, MD, MSc; T. Tischer, MD, MBA; C. Hacke, PhD, C. Schulze, MD. Subacromial Impingement Syndrome: Association of multiple Magnetic Resonance Imaging parameters with shoulder function and pain. (Submitted to Journal of Shoulder and Elbow Surgery).

Thesen zur Dissertation

Prospektive vergleichende Verlaufsbeobachtung zur operativen arthroskopischen und der rein konservativen Behandlungsmethode bei primär extrinsischem Impingementsyndrom der Schulter

1. Bei fehlender struktureller Schädigung sollte die primäre Behandlung eines Impingementsyndroms konservativ erfolgen.
2. Sowohl die standardisierte konservative als auch die operative Behandlung des primären extrinsischen Impingement-Syndroms verbessern signifikant Funktionsfähigkeit (Constant Score) und Schmerzniveau (NRS).
3. 12 Monate nach Intervention gibt es keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Behandlungsansätzen in Bezug auf Funktionsfähigkeit und Schmerzniveau.
4. Wenn eine konservative Behandlung gezielt und auf Anordnung eines Arztes erfolgt, führt dies zu schnelleren Verbesserungen als wenn eine zielgerichtete Verordnung unterbleibt.
5. Bürotätige und körperlich Arbeitende zeigten nach 3, 6 und 12 Monaten hinsichtlich Funktionsfähigkeit und Schmerzniveau vergleichbare Ergebnisse und dies unabhängig von der Therapieform.
6. Patienten mit primär extrinsischem Impingement des Schultergelenkes profitierten unabhängig von beruflich bedingter körperlicher Beanspruchung sowohl von konservativer als auch von operativer Therapie.
7. Die standardisierte konservative Therapie des subacromialen Impingements führte deutlich schneller wieder zur Arbeitsfähigkeit.
8. Operativ behandelte Bürokräfte zeigten sowohl gegenüber konservativ behandelten Bürokräften als auch gegenüber operativ behandelten körperlich Arbeitenden eine signifikant längere Arbeitsunfähigkeit.
9. Bürokräfte mit einem subakromialen Impingement profitierten mehr von einer konservativen als von einer operativen Therapie.
10. Für den Erfolg der konservativen Therapie ist Qualität der physiotherapeutischen Beübung und die Kommunikation zwischen Arzt, Patient und Therapeut wichtig.

Einfluss von operativer und konservativer Therapie auf die Arbeitsfähigkeit bei Patienten mit subakromialem Impingement – eine prospektive klinische Vergleichsstudie

Influence of Operative and Conservative Therapy on the Ability to Work of Patients With Subacromial Impingement: A Prospective Clinical Comparative Study

Autoren

Christoph Schulze^{1,2}, Hans Christian Köhler²,
Alexander Kaltenborn^{2,3}, André Gutcke², Thomas Tischer¹

Institute

- 1 Orthopädische Klinik und Poliklinik, Universitätsmedizin Rostock
- 2 Abteilung für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bundeswehrkrankenhaus Westerstede
- 3 Core Facility Qualitätsmanagement in der Transplantation, Integriertes Forschungs- und Behandlungszentrum Transplantation, Medizinische Hochschule Hannover

Schlüsselwörter

Impingement, Schulter, Arbeitsfähigkeit, Schmerz, Funktion

Key words

impingement, shoulder, ability to work, pain, function

Bibliografie

DOI <https://doi.org/10.1055/s-0043-107238>
Online-publiziert | Z Orthop Unfall © Georg Thieme
Verlag KG Stuttgart · New York | ISSN 1864-6697

Korrespondenzadresse

PD Dr. Christoph Schulze
Orthopädische Klinik und Poliklinik, Universitätsmedizin Rostock
Doberaner Straße 142, 18057 Rostock
Tel.: 03 81/494-93 74, Fax: 03 81/494-93 08
christoph.schulze@med.uni-rostock.de

ZUSAMMENFASSUNG

Hintergrund Das subakromiale Impingement-Syndrom der Schulter ist eine der häufigsten Ursachen für Schulterschmerzen. Die Therapie ist langwierig und berufliche Ausfallzeiten sind entsprechend lang. Zunehmend werden operative Versorgungsfahrten durchgeführt, obwohl die konservative Therapie eine etablierte Versorgung darstellt. Eine Untersuchung, inwieweit die Dauer der Arbeitsunfähigkeit von der Therapieoption beeinflusst wird, fehlt.

Methoden In diese prospektive klinische Untersuchung wurden 86 Patienten (weiblich: 21, männlich: 65; Durchschnitts-

alter $45,8 \pm 12,3$ Jahre) eingeschlossen. Im operativen Therapiearm erfolgte eine arthroskopische Versorgung, während im konservativen Therapiearm Infiltrationen und eine standardisierte ärztlich kontrollierte Physiotherapie durchgeführt wurden. Kontrolluntersuchungen fanden nach 3 und 6 Monaten statt. Erhoben wurden Dauer der Arbeitsunfähigkeit, Constant Score und Schmerzniveau auf der numerischen Rating-Skala.

Ergebnisse Bei beiden Therapieoptionen verbesserten sich Schmerz und Funktion, allerdings schneller in der konservativen Gruppe. Die Dauer der Arbeitsunfähigkeit war bei Patienten nach einer operativen Versorgung durchschnittlich 7 ± 5 Wochen länger als unter konservativer Therapie ($p < 0,001$). Ein signifikanter Einfluss von Komorbiditäten des Akromioklavikulargelenks konnte nicht nachgewiesen werden. Zeichen einer Bursitis in der MRT waren Prädiktor für einen günstigen Verlauf.

Schlussfolgerung Während konservative und operative Therapieoption beide zu einer suffizienten Besserung der Beschwerden bei subakromialem Impingement führen, erreichen die Patienten unter ärztlich kontrollierter konservativer Therapie schneller die Arbeitsfähigkeit.

ABSTRACT

Background Subacromial impingement is a common reason for pain in the shoulder. Treatment is difficult and patients are not able to work for a long time. An increasing number of operative treatments can be observed although conservative treatment is effective, too. There is no study that observed how operative and conservative treatment influence ability to work.

Methods 86 persons were included in this prospective study. Surgery was performed with an arthroscopy of the shoulder. Conservative treatment was carried out by a physiotherapist under control of the physician. Reevaluation was conducted 3 and 6 months after the initial contact. Here we observed the time the participant was not able to work, Constant Score and pain on the numeric rating scale.

Results Both therapies were able to improve pain and function. During conservative treatment, improvement was faster than under operative care. Time without ability to work was 7 ± 5 weeks longer after operative treatment than under conservative therapy ($p < 0,001$). No relevant influence of acro-

mioclavicular joint arthrosis could be observed. Bursitis subacromialis detected in the MRI was a predictor of faster recovery.

Conclusion Conservative and operative treatment improved pain and function significantly. Properly carried out conservative therapy enables patients to get back to work earlier.

Einleitung

Das subakromiale Impingement-Syndrom des Schultergelenks ist eine der häufigsten Ursachen für Schmerzen des Schultergelenks. In mehreren Untersuchungen reichte die Spanne der Inzidenz von 9 bis 29,3 von 1000 Personen pro Jahr und die Prävalenz wird im Bereich von 23,6 bis 48,4 von 1000 Personen pro Jahr angegeben [1, 2]. Die primäre Behandlung eines Impingement-Syndroms ist Domäne der konservativen Therapie [3]. Dabei stehen vor allem die Physiotherapie mit dem Hauptaugenmerk auf Kräftigung der Rotatorenmanschette und Schmerzlinderung (nicht steroidale Antirheumatika [NSAR], Kortison) im Vordergrund [4]. Hallgreen et al. konnten nachweisen, dass Patienten, die einer konservativen Therapie zugeführt wurden, weniger häufig operiert wurden und hauptsächlich Patienten mit höhergradiger Läsion der Rotatorenmanschette mehr von einer operativen Therapie profitierten [5]. Im Falle der ausbleibenden Beschwerdebesserung kann eine operative Versorgung überdacht werden [6]. Als adäquates Zeitfenster wird hierbei ein Zeitraum von 3 bis 6 Monaten konservativer Therapie angesehen [7]. Standard hierbei ist die arthroskopische subakromiale Dekompression mit Entfernung der entzündeten Bursaanteile, Resektion von ossären Spornen und Débridement von aufgefaserten Sehnenanteilen [8, 9]. Trotz der guten konservativen Therapieergebnisse wird die subakromiale Dekompression in den letzten Jahren immer häufiger durchgeführt [10]. Ein wesentlicher Vorteil konnte bei jüngeren Patienten für keine der beiden Therapieoptionen nachgewiesen werden [11].

Nach wie vor ist die optimale Therapie in Hinblick auf die Rückkehr ins Arbeitsleben nicht ausreichend untersucht. Neben der Rückkehr ins Arbeitsleben sind aus volkswirtschaftlicher Sicht zudem die Therapiekosten von Bedeutung. In einer finnischen Studie aus dem Jahr 2009 wurden die durchschnittlichen Kosten für eine arthroskopische subakromiale Dekompression auf ca. 2961 € beziffert [12]. Kosten für Nachbehandlung und Begleitkosten (Physiotherapie, Reisekosten, Krankenhauskosten, Medikamente) wurden darin erfasst. Für konservative Therapien gibt es hier keine Angaben [12].

In dieser prospektiven Arbeit erfolgt erstmals der direkte Vergleich der Dauer der Arbeitsunfähigkeit in Abhängigkeit von konservativer oder operativer Therapie bei subakromialem Impingement. In einer Subgruppenanalyse wurden auch die Einflüsse von subakromialer Spornbildung, ausgeprägter Bursitis subacromialis und Akromioklavikulargelenkarthrose (AC-Gelenkarthrose) analysiert. Eine Besonderheit dieser Arbeit ist ebenfalls die Nutzung eines standardisierten, stringent ärztlich vorgegebenen Physiotherapieprogramms, das mit dem Ergebnis der operativen Therapie verglichen wurde.

Material und Methoden

In diese prospektive klinische Vergleichsstudie wurden 93 Patienten mit einem subakromialen Impingement-Syndrom im Zeitraum von 07/2013 bis 11/2015 unter Berücksichtigung der Ein- und Ausschlusskriterien eingeschlossen. Alle Patienten erhielten vor Studieneinschluss eine unstandardisierte konservative Therapie, die von verschiedenen Zuweisern begleitet wurde und keinen Erfolg brachte. Folgende Kriterien führten zum Einschluss in die Studie: Patientenalter ≥ 18 bis ≤ 70 Jahre; klinische Diagnose eines subakromialen Impingement-Syndroms (u. a. mindestens 1 Test positiv: Painful Arc, Test nach Neer oder Kennedy-Hawkins); Schulterschmerzen länger als 6 Wochen; durchgeführte MRT-Diagnostik; Bereitschaft zur Durchführung einer standardisierten konservativen oder operativen Therapie. Ausgeschlossen wurden Patienten, die folgende Kriterien erfüllten: rheumatische Erkrankung, Omarthrose, Schulterinstabilität, Pathologien der langen Bizepssehne, Veränderungen der Supraspinatussehne, bei denen eine Kontinuitätsunterbrechung der Sehne vorlag (lediglich oberflächliche Auffaserungen führten nicht zum Ausschluss). Zweimal zeigte sich intraoperativ eine relevante Rotatorenmanschettenruptur, einmal wurde im Verlauf eine rheumatoide Arthritis nachgewiesen und 4-mal wurde die Teilnahme aus persönlichen Gründen beendet, sodass von den initial 93 Patienten 86 in die Auswertung aufgenommen werden konnten (weiblich: 21; männlich: 65).

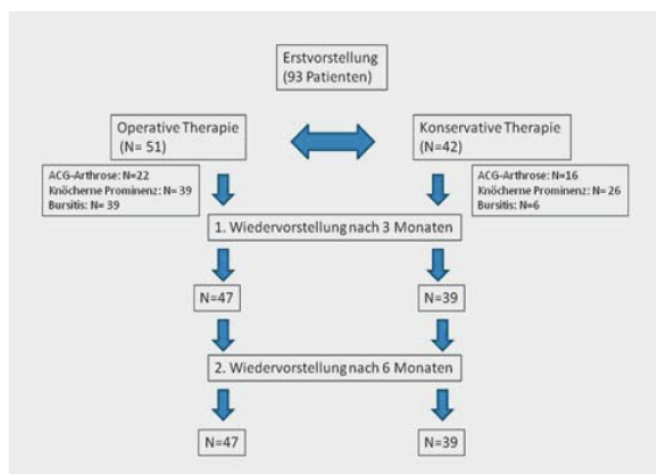
Die Verteilung in die Gruppen und den Studienablauf zeigt ▶ **Abb. 1**. Alle Patienten wurden über beide Therapieoptionen aufgeklärt. Wesentliches Kriterium bei der Gruppenzuordnung war die Kontrollierbarkeit und Durchführbarkeit der standardisiert vorgeschriebenen, konservativen Therapie. Unabhängig von der Stärke der Beschwerden wurde geprüft, ob eine konservative Therapie nach den Vorgaben des Studienprotokolls durchführbar ist. Patienten, bei denen dies nicht möglich war oder Patienten mit unbedingtem Operationswunsch, die sonst alle Ein-/Ausschlusskriterien erfüllten, wurden der operativen Gruppe zugeordnet. Nachuntersuchungen erfolgten nach 3 und 6 Monaten.

Neben den o. g. biometrischen Daten wurden für diese Analyse folgende Parameter erfasst: Dauer der Arbeitsunfähigkeit vor und nach Therapiebeginn, Schmerzangabe auf der numerischen Rating-Skala, Constant Score (Schulterfunktion), Begleitpathologien in der MRT (auf Grundlage des schriftlichen radiologischen Befunds: AC-Gelenkarthrose, Bursitis subacromialis und das Vorhandensein eines subakromialen knöchernen Spornes).

Die Durchführung dieser Studie wurde von der zuständigen Ethikkommission genehmigt (AZ: A-2013-0135).

Konservative Therapie

Die standardisierte konservative Therapie umfasste die folgenden ärztlichen und physiotherapeutischen Behandlungsoptionen. Je nach diagnostizierter muskulärer Problemlage des Patienten wur-



► **Abb. 1** Zuordnung der Patienten zu den Gruppen und Studienablauf.

den die in ► **Tab. 1** aufgeführten Komponenten der manuellen Therapie, Krankengymnastik, physikalischen Therapie und Krankengymnastik am Gerät gezielt verordnet. Selbstübungen wurden seitens des Therapeuten demonstriert. Die Behandlungsfrequenz betrug mindestens 2 Anwendungen pro Woche. Hierbei wurde angestrebt, initial eine 3-malige Behandlung in den ersten 2 Wochen zu erreichen und dann weiterhin 2 Behandlungen pro Woche bis zum Ende der Therapie. Bei Bursitis subacromialis erfolgte bei 11 Patienten (bis zu 3-mal im Abstand von mindestens 2 Wochen) eine Infiltration mit Bupivacain und Lipotalon™ in den Subakromialraum. Bei AC-Gelenkarthrose erfolgte bei 4 Patienten ebenfalls eine Infiltration dieser beiden Komponenten in das AC-Gelenk additiv zur Physiotherapie bei Bedarf bis zu 3-mal in einem Mindestabstand von 2 Wochen. Der Physiotherapeut wurde aufgefordert, einen Therapiebericht zu schreiben, und die korrekte Durchführung der verordneten Maßnahmen wurde zusätzlich zur Patientenbefragung damit kontrolliert.

Operative Therapie

Bei allen Patienten der operativen Gruppe erfolgte zunächst eine diagnostische glenohumale Arthroskopie. Anschließend erfolgte die Spiegelung des Subakromialraums. Durchgreifende Läsionen der Supraspinatussehne führten zum Ausschluss aus der Studie (n = 2). Wesentliche Begleitverletzungen, z.B. Verletzungen der langen Bizepssehne, lagen außer AC-Gelenkarthrose nicht vor. Zunächst erfolgte bei allen Patienten eine elektrothermische partielle Bursektomie. Eine knöchernen Enge im Bereich des Akromions wurde mittels Abtragung des knöchernen Vorsprungs beseitigt. Das Ausmaß der Dekompression wurde durch den Operateur nach visuellem Eindruck festgelegt. Bei bestehender Beschwerdesymptomatik im Bereich des AC-Gelenks oder einer Auftreibung des AC-Gelenks durch Osteophytenbildung erfolgte additiv die arthroskopische AC-Gelenkresektion.

Statistische Auswertung

Die erhobenen Daten wurden mittels Kolmogorov-Smirnov-Test auf Normalverteilung geprüft. Bei $p < 0,05$ war der Test signifikant und es lag keine Normalverteilung vor. Normal verteilte Werte

► **Tab. 1** Physiotherapeutische Komponenten der durch den Therapeuten angeleiteten konservativen Therapie.

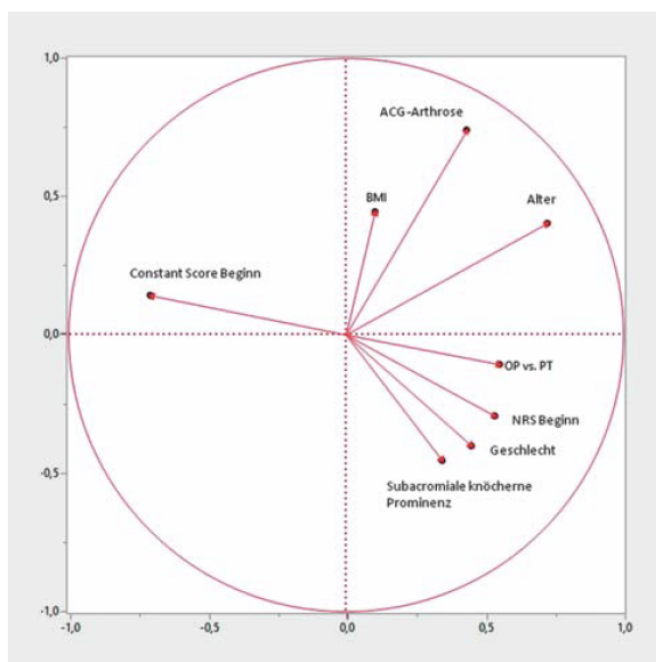
manuelle Therapie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mobilisierung Scapula ▪ Mobilisierung HWS und BWS ▪ Detonisierung und Triggerpunktbehandlung M. pectoralis major ▪ Detonisierung und Triggerpunktbehandlung M. subscapularis ▪ Detonisierung und Triggerpunktbehandlung M. trapezius pars descendens ▪ Detonisierung und Triggerpunktbehandlung M. supraspinatus ▪ Detonisierung und Triggerpunktbehandlung M. levator scapulae ▪ Detonisierung und Triggerpunktbehandlung M. infraspinatus und teres minor ▪ Friktionsbehandlung der Muskelansätze der Rotatorenmanschette und der langen Bizepssehne ▪ Kaudalgleiten ▪ AC-Gelenk ▪ Traktionsbehandlung
Krankengymnastik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stabilisierung der Schulter aus unterschiedlichen Ausgangsstellungen (im Verlauf) ▪ Heben gegen die Schwerkraft (im Verlauf) ▪ Wirbelsäulenaufrichtende Übungen ohne Hubbewegungen des Armes gegen die Schwerkraft
physikalische Therapie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ultraschall ▪ Kinesio-Tape ▪ Elektrotherapie
Krankengymnastik am Gerät	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kräftigung Mm. rhomboidii ▪ Kräftigung M. supraspinatus ▪ Kräftigung M. infraspinatus ▪ Kräftigung M. teres minor ▪ Kräftigung M. latissimus dorsi ▪ Kräftigung M. serratus anterior

wurden mit Mittelwert und Standardabweichung angegeben und mithilfe des unabhängigen Student-t-Tests analysiert. Nicht parametrische Daten wurden als Median und Spannweite angegeben und mithilfe des Mann-Whitney-U-Tests analysiert. Der Chi-Quadrat-Test nach Pearson wurde für die Datenauswertung von kategorialen Variablen durchgeführt. Weiterhin wurde eine multivariate Hauptkomponentenanalyse durchgeführt, um die Unabhängigkeit der Ergebnisse der beiden Therapiegruppen von konstitutionellen Parametern der Teilnehmer zu überprüfen. In der grafischen Analyse werden die Einflüsse der Variablen auf den Studienendpunkt als Vektoren dargestellt, welche die statistische Unabhängigkeit in dem multivariaten Modell dokumentierten.

Eine Post-hoc-Power-Kalkulation für den statistischen Vergleich der operativen mit der konservativen Kohorte wurde durchgeführt, um eine Nichtüberlegenheit einer der Therapieoptionen bei einem möglicherweise auftretenden Alphalevel $> 0,05$ auszusagen darzustellen. Unter der Annahme, dass das Alphalevel bei 0,05 gewählt wird und eine Power von $\geq 0,80$ erreicht werden soll, ist retrospektiv eine Kohortengröße von mindestens 74 Patienten notwendig, sofern mindestens 75 % der untersuchten Patienten pro Kohorte einen Therapieeffekt zeigen (Delta: 0,75).

► **Tab. 2** Beschreibung der Studienpopulation.

Variable	p-Wert	Gruppe Physiotherapie Mittelwert (Standard- abweichung; % der konser- vativen Kohorte n = 39)	Gruppe operative Behandlung Mittelwert (Standard- abweichung; % der opera- tiven Kohorte n = 47)	Gesamt Mittelwert (Standard- abweichung; % der Stu- dienpopulation n = 86)
Alter in Jahren	0,001	41,2 (11,1)	49,7 (12,1)	45,8 (12,3)
Anzahl weibliches Geschlecht	0,154	7 (18 %)	14 (30 %)	21 (24 %)
Body-Mass-Index	0,526	28,0 (4,3)	27,3 (5,1)	27,6 (4,7)
Größe in m	0,312	1,80 (0,08)	1,78 (0,10)	1,79 (0,09)
Gewicht in kg	0,215	90,4 (14,9)	86,2 (16,4)	88,1 (15,8)
Bauchumfang in cm	0,795	99,6 (11,1)	99,0 (11,0)	99,3 (11,0)

► **Abb. 2** Darstellung des Ergebnisses der multivariaten Hauptkomponentenanalyse.

Für die statistische Analyse wurden die SPSS Statistiksoftware 23.0 (IBM, Somers, NY, USA) und die SAS JMP Pro 11 Software (SAS Institute, Cary, NC, USA) genutzt.

Ergebnisse

Die Zusammensetzung und Vergleichbarkeit der Gruppen zeigt ► **Tab. 2**. Die Dauer der Arbeitsunfähigkeit vor Therapiebeginn betrug in der konservativen Gruppe 3 (± 13) und in der operativen Gruppe 5 (± 8) Wochen ($p = 0,301$). ► **Abb. 2** zeigt das Ergebnis der Hauptkomponentenanalyse. Diese deutet darauf hin, dass die Studienergebnisse unabhängig von individuellen Merkmalen der Studienpopulation sind. Die Post-hoc-Power-Kalkulation bestätigt, dass die beiden untersuchten Kohorten ausreichend groß

► **Tab. 3** Darstellung der Arbeitsunfähigkeit (AU) in Wochen (\pm Standardabweichung [SD]) operativ und nicht operativ behandelter Patienten mit Impingement-Syndrom der Schulter und Vorhandensein einer AC-Gelenkarthrose im Vergleich mit Impingement-Symptomatik ohne AC-Gelenkarthrose 6 Monate postinterventionell.

	p-Wert	Summe AU in Wochen bei opera- tiver Thera- pie	Summe AU in Wochen bei konser- vativer Therapie
AC-Gelenkarthrose	0,010	8,9 ($\pm 10,1$)	0,7 ($\pm 1,6$)
keine AC-Gelenkarthrose	0,006	7,3 ($\pm 6,7$)	0,6 ($\pm 2,2$)
p-Wert		0,601	0,936

waren, um einen statistischen Unterschied, falls vorhanden, mit einem p -Wert $> 0,05$ zu zeigen. Im Umkehrschluss kann gesagt werden, dass die gezeigten nicht signifikanten Ergebnisse als Nichtüberlegenheit eines der untersuchten Verfahren interpretiert werden können.

Auswertung der MRT-Befunde

Die Häufigkeit des Auftretens einer Begleitpathologie in der MRT stellt sich folgendermaßen dar: AC-Gelenkarthrose (konservativ vs. operativ; 41 vs. 49%, $p = 0,303$), Bursitis subacromialis (15 vs. 83%, $p = 0,135$), Vorhandensein einer knöchernen subakromialen Spornbildung (67 vs. 83%, $p = 0,067$).

Arbeitsunfähigkeit

Bei der Erhebung nach 6 Monaten zeigte sich bei konservativer Therapie eine Arbeitsunfähigkeit von durchschnittlich 0,8 ($\pm 2,1$) Wochen, wohingegen nach operativer Versorgung eine Arbeitsunfähigkeit von durchschnittlich 7,7 ($\pm 7,9$) Wochen bestand. Die Differenz von 7 Wochen war statistisch signifikant ($p < 0,001$).

Weiterhin wurde der Einfluss der in der MRT diagnostizierten möglichen Ursachen für das Impingement untersucht. Das Vorhandensein einer AC-Gelenkarthrose hat dabei keinen Einfluss auf die Dauer der Arbeitsunfähigkeit (► **Tab. 3**).

► **Tab. 4** Darstellung der Arbeitsunfähigkeit (AU) in Wochen (\pm SD) operativ und konservativ behandelter Patienten mit Impingement-Syndrom der Schulter und Vorhandensein eines subakromialen Spornes im Vergleich mit Impingement-Symptomatik ohne subakromialen Sporn 6 Monate postinterventionell.

	p-Wert	Summe AU in Wochen bei operativer Therapie	Summe AU in Wochen bei konservativer Therapie
subakromialer Sporn	<0,001	9,2 (\pm 8,1)	0,8 (\pm 2,1)
kein subakromialer Sporn	0,119	2,1 (\pm 2,5)	0,2 (\pm 0,8)
p-Wert		0,478	0,691

Auch der Einfluss eines subakromialen Spornes auf die Arbeitsunfähigkeit wurde untersucht. Hinsichtlich der Verteilung des Auftretens des Spornes zwischen operativ und konservativ behandelter Kohorte zeigte sich kein Unterschied. Bei Nachweis eines Spornes in der MRT bestand eine deutlich längere Arbeitsunfähigkeit bei operativ behandelten Patienten im Vergleich zu operativ behandelten ohne ausgeprägten Sporn (► **Tab. 4**). Die Dauer der Arbeitsunfähigkeit war in beiden Fällen aber in der konservativ behandelten Gruppe deutlich geringer. Der Einfluss einer ausgeprägten subakromialen Bursitis in der MRT auf die Arbeitsunfähigkeit wurde ebenfalls untersucht. Hinsichtlich der Verteilung des Auftretens der Bursitis zwischen operativ und konservativ behandelten Kohorte zeigte sich kein signifikanter Unterschied, allerdings war der Anteil der Patienten mit in der MRT sichtbarer Bursitis in der konservativ behandelten Gruppe prozentual geringer. Bei operierten Patienten mit Nachweis einer Bursitis in der MRT bestand eine signifikant längere Arbeitsunfähigkeit im Vergleich zu konservativ behandelten Patienten (► **Tab. 5**). Der Unterschied zu Patienten ohne Diagnose einer subakromialen Bursitis war statistisch nicht signifikant, aber klinisch relevant. Die ermittelte Arbeitsunfähigkeit in beiden Therapiearmen bei Patienten ohne sichtbare Bursitis währte deutlich länger als bei Patienten mit in der MRT sichtbaren Zeichen einer subakromialen Bursitis (► **Tab. 5**).

Schmerz und Funktion

In beiden Gruppen zeigte sich eine signifikante Schmerzlinderung vom Therapiebeginn bis zum Follow-up nach 3 Monaten (konservativ $p = 0,001$; operativ $p = 0,002$) und 6 Monaten (konservativ $p = 0,005$; operativ $p = 0,004$; ► **Abb. 3**). Es gab zwar tendenziell auch eine Schmerzreduktion im Zeitraum von der 1. zur 2. Kontrolle, diese war aber nicht signifikant (konservativ $p = 0,119$; operativ 0,892; ► **Abb. 3**). Zwischen den beiden Therapieformen war der Unterschied im Schmerzniveau zu keiner Zeit signifikant (► **Abb. 3**).

Beim Constant Score konnte zwischen operativer und konservativer Therapie bei Therapiebeginn (T0) und zum Kontrollzeitpunkt T1 (T1 = 3 Monate; T2 = 6 Monate nach Therapiebeginn) ein

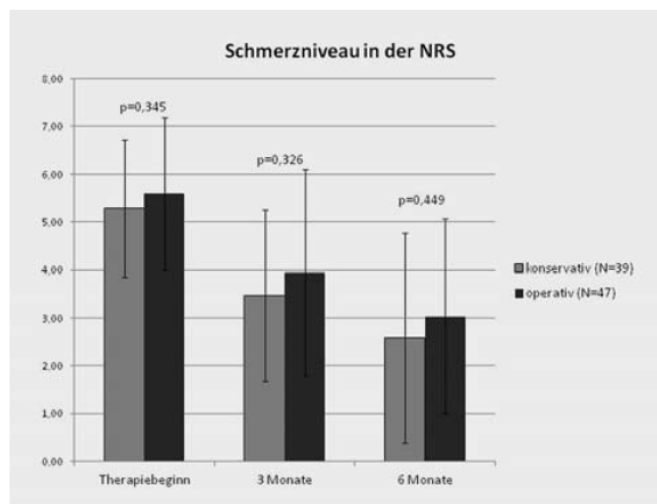
► **Tab. 5** Darstellung der Arbeitsunfähigkeit (AU) in Wochen (\pm SD) operativ und nicht operativ behandelter Patienten mit Impingement-Syndrom der Schulter und Zeichen einer subakromialen Bursitis in der MRT im Vergleich mit Impingement-Symptomatik ohne Zeichen einer subakromialen Bursitis 6 Monate postinterventionell.

	p-Wert	Summe AU in Wochen bei operativer Therapie	Summe AU in Wochen bei konservativer Therapie
subakromiale Bursitis	<0,001	7,7 (\pm 7,9)	0,8 (\pm 2,1)
keine subakromiale Bursitis	0,999	12,0 (\pm 19,0)	12,0 (\pm 19,0)
p-Wert		0,961	0,349

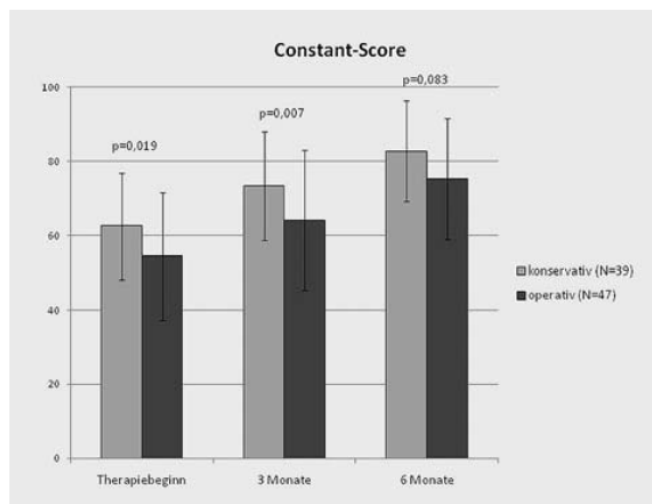
signifikanter Unterschied nachgewiesen werden (► **Abb. 4**). Hier war bei der konservativen Therapiegruppe jeweils der höhere Wert zu beobachten (► **Abb. 4**). Nach 6 Monaten war der Unterschied hier nicht mehr signifikant. In beiden Therapiegruppen konnte beim Vergleich vom Therapiebeginn mit den Kontrollzeitpunkten jeweils eine signifikante Verbesserung des Scores beobachtet werden (konservativ: T0 vs. T1: $p < 0,001$; T1 vs. T2: $p = 0,001$; operativ T0 vs. T1: $p = 0,001$; T1 vs. T2 $p = 0,001$). Beide Therapieformen sind effektiv in der Reduktion der Schmerzen und Verbesserung der Funktion. Eine schnellere Arbeitsfähigkeit wird durch eine gezielte konservative Therapie erreicht.

Diskussion

Sowohl für die operative als auch für die nicht operative Behandlung des subakromialen Impingement-Syndroms wurde in diversen Studien ein gutes Behandlungsergebnis nachgewiesen [13, 14]. Auch in unserer Arbeit zeigte sich, dass beide Therapieformen signifikante Verbesserungen hinsichtlich Funktion und Schmerzniveau erreichten. Wir konnten in diesem Zusammenhang zeigen, dass bei vergleichbarer Gruppenzusammensetzung mittels konservativer Therapie schneller ein Niveau erreicht wird, bei dem Arbeitsfähigkeit besteht. In einer Untersuchung von Haahr et al. im Jahr 2005 konnten keine Unterschiede zwischen operativer und physiotherapeutischer Behandlung eines subakromialen Impingements nach 1 Jahr gefunden werden [15]. Anders als bei Luyckx et al. konnte keine Bedeutung von Subpathologien, für die sich ein spezifisches Vorgehen empfiehlt, nachgewiesen werden [16]. Patienten mit einem subakromialen Osteophyten oder einer anderen knöchernen Veränderung könnten am besten von einem arthroskopischen Vorgehen profitieren [17]. In unserer Arbeit waren in allen Fällen konservative und operative Therapie gleichermaßen wirksam, wobei die Arbeitsfähigkeit jeweils bei gezielter konservativer Therapie schneller erreicht wurde. Die Aussage, dass Patienten mit knöcherner Deformität mehr von einer Operation profitieren, konnte hinsichtlich der Arbeitsfähigkeit nicht bestätigt werden [17]. Der durchaus relevante Unterschied war allerdings nicht signifikant. Hierfür wäre vermutlich eine



► **Abb. 3** Darstellung des Verlaufs des Schmerzniveaus in der numerischen Rating-Skala (NRS).



► **Abb. 4** Darstellung des Vergleichs des Constant Scores im Verlauf über 6 Monate.

größere Fallzahl innerhalb dieser Kohorte erforderlich gewesen. Operativ versorgte Patienten mit subakromialem Sporn in der Bildgebung waren länger arbeitsunfähig als diejenigen ohne. In Dänemark führt das Impingement-Syndrom bei 9,8% der Patienten mit einem Arbeitsverhältnis 2 Jahre nach einer operativen Versorgung zur Berentung aus gesundheitlichen Gründen [18]. In einer retrospektiven Analyse in Belgien waren Patienten nach einer subakromialen Dekompression durchschnittlich nach 11,1 Wochen wieder komplett arbeitsfähig [16]. Selbstständige hatten mit 1 Woche im Median die kürzeste Krankenzzeit [16]. Der Versicherungsstatus hatte keinen Einfluss auf die Krankheitsdauer [16]. Patienten mit handwerklicher Arbeit hatten eine signifikant längere Krankenzzeit als andere Arbeitnehmer [16]. Eine längere Abwesenheit von der Arbeit wurde ebenso bei Patienten mit zusätzlich erfolgter intraoperativer Resektion des Schultergelenks sowie bei Patienten mit höherem BMI nachgewiesen [16].

Die ärztliche Kontrolle der Qualität der Behandlung ist wesentlich für den Behandlungserfolg. Eine gute Kommunikation zwischen Therapeut, Patient und Arzt ist hierbei entscheidend. Dieser Fakt deutet darauf hin, dass die Kompetenz zur Behandlung von Schulterbeschwerden in der ambulanten physiotherapeutischen Versorgung heterogen ist, was auch eine Limitation dieser Studie darstellt, da alle Patienten verschiedene Therapeuten hatten, die ein vorgegebenes Therapieprogramm umsetzen sollten. Hierbei spiegelt aber die heterogene Kompetenz der Therapeuten die Versorgungswirklichkeit wider und gibt einen guten Hinweis auf die Erfolgsaussichten. Durch die gezielte Verordnung von Physiotherapie auch in Kombination mit ärztlicher Intervention, z. B. durch eine subakromiale Infiltration oder eine Infiltration des AC-Gelenks, kann ein gutes Behandlungsergebnis erzielt werden. Somit könnte dem Trend zu steigenden Operationszahlen entgegen gewirkt werden, was z. B. eine Studie aus Finnland zeigt, wo es zu einer Reduktion der OP-Zahlen gekommen ist [19].

Durch ein derartiges Vorgehen könnten Operationen reduziert werden und damit Kosten in der Behandlung von Schulterbeschwerden eingespart werden. Hierbei muss allerdings berück-

sichtigt werden, dass es keine genauen Angaben bez. der Therapiekosten für konservative Therapien gibt. Publierte Kosten für die operative Therapie dürften dabei aber nur selten überschritten werden [12]. Neben geringeren Therapiekosten müssen auch in unserer Studie gezeigte geringere Arbeitsausfallzeiten bei konservativer Behandlung in die wirtschaftliche Betrachtung einbezogen werden. Durch gezielte ärztliche Patientenführung und Evaluation der konservativen Behandlung war die Zahl der Therapieabbrecher gering. Bei der wirtschaftlichen Betrachtung ist dieses patientenzentrierte Vorgehen in der Niederlassung aufgrund zeitlicher Limitationen und Budgetierung oft nur schwer möglich, sodass eine operative Therapie für den ärztlichen Behandler wirtschaftliche Vorteile bringt [20]. Hier wird ein falscher Anreiz gesetzt.

Methodische Vorteile dieser Arbeit waren eine relativ homogene Patientenkollektel, die anhand der Durchführbarkeit der möglichen Therapieoptionen den Behandlungssarmen zugeteilt wurde. Hierbei ist die Limitation, dass die Zuordnung zur Therapie nicht zufällig erfolgte und auch keine Placebokontrolle erfolgte. Eine zufällige Zuordnung zu einem Studienarm war aufgrund der Beteiligung einer besonders zu schützenden Patientengruppe (Soldaten) nicht möglich. Als weitere Limitation muss gesehen werden, dass der Einfluss der unterschiedlichen Komponenten der konservativen Therapie nicht abzugrenzen war. Die durchgeführte Vorbehandlung der Patienten berücksichtigend ist aber ohnehin das individualisierte koordinierte Zusammenspiel ärztlicher und physiotherapeutischer Maßnahmen ein wesentlicher Bestandteil des Therapieerfolgs. Dies gilt für die konservative Therapie und auch für das Zusammenspiel von Operation und Nachbehandlung. Diese These wird insbesondere durch den Fakt unterstützt, dass alle Patienten zuvor eine unstrukturierte und unkontrollierte konservative Therapie (sowohl physiotherapeutische als auch ärztliche Maßnahmen [Infiltration, Stoßwelle]) erhielten, die keinen Erfolg brachte. Als weitere Limitation ist zu nennen, dass trotz eines klinisch relevanten Unterschieds zwischen Arbeitsunfähigkeit bei Nachweis einer Bursitis und fehlendem Nach-

weis in der MRT sowohl im operativen als auch im konservativen Behandlungsarm keine Signifikanz ermittelt werden konnte. Dies lag möglicherweise an der für diesen Vergleich zu geringen Fallzahl. Dennoch ist hier ein Vorteil bei der Untersuchung der Dauer der Arbeitsunfähigkeit für die konservative Therapie bei Vorhandensein von Zeichen einer Bursitis in der MRT gelungen. Patienten mit vorgenanntem Phänomen hatten in beiden Behandlungsarmen tendenziell eine kürzere Dauer der Arbeitsunfähigkeit als Patienten, bei denen dieses Zeichen fehlte. Fehlte das Zeichen einer Bursitis in der MRT, gab es auch keinen Unterschied bei der Dauer der Arbeitsunfähigkeit zwischen operativ und konservativ behandelter Patientengruppe. Um diesem Zeichen eine prognostische Bedeutung zukommen zu lassen, sind weitere Untersuchungen notwendig.

Eine weitere Limitation war die mit 6 Monaten relativ kurze Nachbeobachtungszeit, die aber hinsichtlich der Hauptfragestellung nach Wiedererreichen der Arbeitsfähigkeit ausreichend lang ist. Die Frage der Häufigkeit möglicher Rezidive kann hiermit nur unzureichend geklärt werden.

Schlussfolgerung

Die Dauer der Arbeitsunfähigkeit hängt im Wesentlichen von der gewählten Therapie und deren Qualität ab. Das Vorhandensein von den hier berücksichtigten Subpathologien beeinflusst den Therapieerfolg des Impingements kaum, wobei Zeichen einer Bursitis in der MRT einen Hinweis für einen guten Verlauf hinsichtlich der Arbeitsfähigkeit geben könnten. Mit einer gezielten, strukturierten konservativen Therapie ist i. d. R. eine schnellere Wiederaufnahme der beruflichen Tätigkeit möglich, wobei beide Therapien nach 6 Monaten zu einem vergleichbaren Niveau an Schmerzempfindung und Funktion führen.

Interessenkonflikt

Nein.

Literatur

- [1] van der Windt DA, Koes BW, de Jong BA et al. Shoulder disorders in general practice: incidence, patient characteristics, and management. *Ann Rheum Dis* 1995; 54: 959–964
- [2] Greving K, Dorrestijn O, Winters JC et al. Incidence, prevalence, and consultation rates of shoulder complaints in general practice. *Scand J Rheumatol* 2012; 41: 150–155
- [3] Ellenbecker TS, Cools A. Rehabilitation of shoulder impingement syndrome and rotator cuff injuries: an evidence-based review. *Br J Sports Med* 2010; 44: 319–327
- [4] Wurnig C. [Shoulder impingement]. *Orthopade* 2000; 29: 868–880
- [5] Hallgren HCB, Holmgren T, Oberg B et al. A specific exercise strategy reduced the need for surgery in subacromial pain patients. *Br J Sports Med* 2014; 48: 1431–1436
- [6] Chaudhury S, Gwilym SE, Moser J et al. Surgical options for patients with shoulder pain. *Nat Rev Rheumatol* 2010; 6: 217–226
- [7] Sherman OH. MR imaging of impingement and rotator cuff disorders. A surgical perspective. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 1997; 5: 721–734
- [8] Neer CS. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report. *J Bone Joint Surg Am* 1972; 54: 41–50
- [9] Magaji SA, Singh HP, Pandey RK. Arthroscopic subacromial decompression is effective in selected patients with shoulder impingement syndrome. *J Bone Joint Surg Br* 2012; 94: 1086–1089
- [10] Vitale MA, Arons RR, Hurwitz S et al. The rising incidence of acromioplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2010; 92: 1842–1850
- [11] Gebremariam L, Hay EM, Koes BW et al. Effectiveness of surgical and postsurgical interventions for the subacromial impingement syndrome: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil* 2011; 92: 1900–1913
- [12] Ketola S, Lehtinen J, Arnala I et al. Does arthroscopic acromioplasty provide any additional value in the treatment of shoulder impingement syndrome? A two-year randomised controlled trial. *J Bone Joint Surg Br* 2009; 91: 1326–1334
- [13] Heredia-Rizo AM, López-Hervás A, Herrera-Monge P et al. Shoulder functionality after manual therapy in subjects with shoulder impingement syndrome: a case series. *J Bodyw Mov Ther* 2013; 17: 212–218
- [14] Jaeger M, Berndt T, Rühmann O et al. Patients with impingement syndrome with and without rotator cuff tears do well 20 years after arthroscopic subacromial decompression. *Arthroscopy* 2016; 32: 409–415
- [15] Haahr JP, Østergaard S, Dalsgaard J et al. Exercises versus arthroscopic decompression in patients with subacromial impingement: a randomised, controlled study in 90 cases with a one year follow up. *Ann Rheum Dis* 2005; 64: 760–764
- [16] Luyckx L, Luyckx T, Donceel P et al. Return to work after arthroscopic subacromial decompression. *Acta Orthop Belg* 2011; 77: 737–742
- [17] Habermeyer P, Hansen N, Jung D. [Arthroscopic surgical measures in the shoulder joint]. *Chirurg* 1997; 68: 1085–1092
- [18] Svendsen SW, Christiansen DH, Haahr JP et al. Shoulder function and work disability after decompression surgery for subacromial impingement syndrome: a randomised controlled trial of physiotherapy exercises and occupational medical assistance. *BMC Musculoskelet Disord* 2014; 15: 215
- [19] Paloneva J, Lepola V, Karppinen J et al. Declining incidence of acromioplasty in Finland. *Acta Orthop* 2015; 86: 220–224
- [20] Siegmund-Schultze N, Hibbeler B. Initiative gegen überflüssige Operationen: Zweitgutachten per Fernberatung. *Dtsch Arztebl* 2011; 108: A-1776/B-1516/C-1511

Einfluss der beruflichen Tätigkeit auf den Therapieerfolg von Patienten mit primär extrinsischem Impingement der Schulter

Influence of Patients' Profession on Therapeutical Outcome of Patients with Primary Extrinsic Shoulder Impingement

Autoren

Hans-Christian Köhler^{1,2}, Claudia Hacke³, André Gutcke², Thomas Tischer¹, Christoph Schulze^{1,2}

Institute

- 1 Orthopädische Klinik und Poliklinik, Universitätsmedizin Rostock
- 2 Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Bundeswehrkrankenhaus Westerstede
- 3 Klinik für Kinder- und Jugendmedizin I, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel

Schlüsselwörter

Impingement, Schulter, Beruf, Arbeitsfähigkeit, Risikofaktor

Key words

impingement, shoulder, profession, work ability, risk factor

Bibliografie

DOI <https://doi.org/10.1055/a-0983-0529>

Online-Publikation: 2019

Rehabilitation

© Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York

ISSN 0034-3536

Korrespondenzadresse

Dr. Hans-Christian Köhler
Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie
Bundeswehrkrankenhaus Westerstede
Lange Straße 38
26655 Westerstede
hans-christian.koehler@bwk-westerstede.de



Die Tab. 2, 4, 5 finden Sie Online unter <https://doi.org/10.1055/a-0983-0529>

ZUSAMMENFASSUNG

Ziel der Studie Schulterbeschwerden sind eine bedeutende Ursache für Arbeitsunfähigkeit. Bei zugrundeliegendem subakromialem Impingementsyndrom wurde der Erfolg unterschiedlicher Therapieformen kaum getrennt nach unterschiedlicher beruflicher Tätigkeit untersucht. Diese prospektive vergleichende klinische Verlaufsbeobachtung untersucht den Einfluss der beruflichen Tätigkeit bei konservativer und operativer Therapie auf das Therapieergebnis hinsichtlich Funktion, Schmerz und Arbeitsfähigkeit.

Methodik In diese Studie konnten 97 Patienten (Frauen: n = 22, Männer: n = 75; Durchschnittsalter: 43,1 ± 10,1 Jahre) mit einem primär extrinsischem Impingementsyndrom der Schulter eingeschlossen werden. Die Patienten wurden primär in die beiden Berufsgruppen der körperlich Arbeitenden und Bürotätigen unterteilt. Im Weiteren wurden auch jeweils die Subgruppen konservative bzw. operative Therapie betrachtet. Es erfolgte entweder eine rein konservative Therapie oder eine operative Therapie mit physiotherapeutischer Nachbehandlung. Die konservative Therapie erfolgte durch strukturierte physiotherapeutisch angeleitete Neukoordination der Schultergürtelmuskulatur. Operativ wurde eine arthroskopische subakromiale Dekompression durchgeführt. Die Patienten wurden 3, 6 und 12 Monate nach Interventionsbeginn nachuntersucht und Schulterfunktion (Constant-Score), Schmerz (NRS) sowie Arbeitsunfähigkeitsdauer erfasst. Die statistische Auswertung erfolgte mittels mixed ANOVA um die Effekte einer konservativen bzw. operativen Therapie auf die Zielparame-ter zwischen unterschiedlich beruflich tätigen Personen im Nachbeobachtungszeitraum von 3, 6 und 12 Monaten zu berechnen (Therapieform * Berufstätigkeit * Zeit). Die Modelle wurden zusätzlich für Alter, Geschlecht und BMI adjustiert.

Ergebnisse Die beiden Berufsgruppen zeigten hinsichtlich Funktion und Schmerzniveau keinen statistisch signifikanten Unterschied sowohl nach konservativer als auch nach operativer Therapie. Bürotätige waren 3 Monate nach operativer Versorgung signifikant länger arbeitsunfähig als nach konservativer Therapie (7,3 ± 0,8 Wochen gegenüber 0,5 ± 7,3 Wochen; p < 0,001). Auch war die Gruppe der operierten Bürotätigen gegenüber operierten körperlich Arbeitenden 3 Monate nach Operation signifikant länger arbeitsunfähig (3,0 ± 1,1 Wochen gegenüber 7,3 ± 0,8 Wochen; p = 0,002).

Schlussfolgerung Zum einen zeigte sich Bürotätigkeit als negativer Prädiktor, da operativ behandelte Bürotätige gegenüber operativ behandelten körperlich Arbeitenden eine statistisch signifikant längere Arbeitsunfähigkeit hatten. Zum anderen war aber auch die operative Versorgung ein negativer Prädiktor, weil operativ behandelte Bürotätige gegenüber konservativ behandelten Bürotätigen eine statistisch signifikant längere Arbeitsunfähigkeit hatten. Darüber hinaus zeigte sich keine langfristige Überlegenheit einer Therapieform unter Berücksichtigung der Berufsgruppe.

ABSTRACT

Purpose Shoulder complaints are an important reason for inability to work. There are few considerations that link the effect of kind of therapy with ability to work in connection with kind of employment. This prospective, comparative clinical follow-up study examines the influence of occupational activity with conservative and operative therapy on the outcome of therapy in terms of function, pain and ability to work.

Methods In this study, 97 patients (women: $n = 22$, men: $n = 75$, mean age: 43.1 ± 10.1 years) with a primary extrinsic shoulder impingement syndrome were included. Patients were divided into blue and white collar workers. Further on the subgroups of conservative and operative therapy were considered. Either a sole conservative therapy or an operative therapy with physiotherapeutic follow-up treatment took place. The conservative therapy was carried out as a structured re-coordination of muscles of the shoulder girdle under supervision of a physiotherapist. In the surgical cohorts an arthroscopic subacromial decompression was performed. Follow-up examinations were passed 3, 6 and 12 months after starting the intervention. Function (Constant Score), pain (NRS) and the

duration of inability to work were assessed. The statistical analysis was performed using mixed-design ANOVA to calculate main effect and interactions (therapy * kind of employment * time) adjusted with age, sex and body mass index.

Results There was no statistically significant difference in terms of function and pain between blue and white collar workers. Office workers showed a significantly longer inability to work 3 months after surgical treatment compared with conservative treatment (7.3 ± 0.8 weeks vs. 0.5 ± 7.3 weeks; $p < 0.001$). Further the group of white collars with operative therapy was significantly longer unable to work than the group of blue collar workers after operative therapy 3 months after surgical treatment (3.0 ± 1.1 weeks vs. 7.3 ± 0.8 weeks; $p = 0.002$).

Conclusion On the one hand, working in an office could be seen as a negative predictor for duration of inability to work. On the other hand, surgical treatment itself was a negative predictor for the duration of inability to work. Furthermore, no difference between conservative and surgical therapy could be observed in function and pain one year after starting the treatment.

Einleitung

Das subakromiale Impingementsyndrom ist eine der häufigsten Ursachen für Schmerzen des Schultergelenkes mit einer Inzidenz von 0,9 bis 2,93 % pro Jahr [1, 2] und einer Prävalenz von 2,36 bis 4,84 % pro Jahr [1, 3]. Charakterisiert wird das Impingementsyndrom typischerweise durch Schmerzen im Bereich des anterolateralen Schultergelenkes, welche bei Überkopftätigkeiten und nachts zunehmen [4].

Bei fehlender struktureller Schädigung (z. B. Verletzungen der Rotatorenmanschette, Schäden der langen Bizepssehne, symptomatische Schultergelenksarthrose) sollte die primäre Behandlung eines Impingementsyndroms konservativ erfolgen [5, 6]. Dabei steht Physiotherapie mit Hauptaugenmerk auf Kräftigung der Rotatorenmanschette, der schulterblattführenden Muskulatur und Schmerzlinderung (NSAR, Kortison) im Vordergrund [7]. Falls dies nicht zu einer Verbesserung führt, kann an eine operative Versorgung gedacht werden [8]. Standard hierbei wäre die arthroskopische subakromiale Dekompression (ASD) mit Entfernung entzündeter Bursaanteile, Resektion von subakromialen Osteophyten und Debridement von aufgefaserten Sehnenanteilen [9]. Die ASD wird in den letzten Jahren immer häufiger durchgeführt, obwohl gute Ergebnisse der konservativen Therapie aufgezeigt wurden [10]. Die operative Therapie zeigt gegenüber der konservativen Therapie oder einer Scheinarthroskopie hinsichtlich des Schmerzniveaus (VAS) keine wesentliche Überlegenheit [11]. Zudem zeigte eine Arthroskopie mit subakromialer Dekompression keinen zusätzlichen Nutzen gegenüber einer rein diagnostischen Arthroskopie bei Betrachtung des Oxford Shoulder Scores [12].

Das Thema Einfluss des Berufes auf Arbeitsfähigkeit und Therapieverlauf bei vorliegendem subakromialem Impingement des Schultergelenkes wurde bislang wenig beleuchtet.

In einer belgischen retrospektiven Untersuchung aus dem Jahr 2011 waren Patienten nach einer ASD durchschnittlich nach 11,1 Wochen wieder arbeitsfähig [13]. Selbstständige hatten mit einer Woche im Median die kürzeste Krankenzzeit. Zwischen gesetzlicher (Median 12 Wochen) und privater Krankenversicherung (Median 8 Wochen) konnte kein signifikanter Unterschied nachgewiesen werden. Patienten mit handwerklicher Beschäftigung hatten eine längere Krankenzzeit als andere Arbeitnehmer (12 vs. 8 Wochen). Eine längere Abwesenheit von der Arbeit wurde ebenso bei Patienten mit zusätzlich erfolgter intraoperativer Glättung des Schultergelenkes sowie Patienten mit höherem BMI nachgewiesen [13]. In der Übersichtsarbeit von Linaker et al. wurde die Bedeutung verschiedener beruflicher Kontextfaktoren, wie Überkopfarbeit, Tragen von schweren Lasten, Vibrationen und wiederkehrende schwere Tätigkeiten als Risikofaktoren für die Entstehung von Schulterschmerzen dargestellt [14]. In einer Arbeit von Van Rijn et al. waren anstrengende schwere Arbeit, ungünstige Körperhaltungen und Arbeit mit hoher psychosozialer Anforderung mit einem vermehrten Auftreten eines Schulterimpingements verbunden [15]. Daneben zählen mechanische Faktoren bei Freizeitaktivitäten, wie unbequeme Körperhaltungen, sich wiederholende Bewegungen, Vibrationen und lange Belastungsdauer zu Risikofaktoren von Schulterschmerzen [16]. Ein erhöhtes Risiko für Läsionen der Rotatorenmanschette [17], acromio-claviculare Dysfunktion [18], und Impingementsyndrom [19] entsteht auch durch Kontaktsportarten und Sportarten mit immer wiederkehrenden Überkopfbewegungen, wie Schwimmen oder Golf. Daneben sind das Alter [20] und körperliche Belastungen während der Arbeit mit Schädigungen der Rotatorenmanschette vergesellschaftet [20].

Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems, psychische Erkrankungen sowie Erkrankungen des Atmungssystems waren für mehr als die Hälfte (53,9 %) aller Krankheitstage im Jahr 2017 verant-

wortlich. Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems hatten dabei einen Anteil von 21,8 % am Krankenstand, sodass diese Erkrankung mit 326,9 Tagen Arbeitsunfähigkeit je 100 Krankenversicherte den größten Anteil an Arbeitsunfähigkeitstagen ausmachte. Bezüglich Erkrankungshäufigkeit lagen Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems an zweiter Stelle hinter Atemwegserkrankungen (29,2 %) mit 14,6 Erkrankungsfällen pro 100 Krankenversicherten [25]. Unter den wichtigsten Einzeldiagnosen als Grund für eine Arbeitsunfähigkeit waren Schulterbeschwerden auf Platz 8 aller Diagnosen. So waren Schulterläsionen für 1,7 % aller Arbeitsunfähigkeitstage verantwortlich bzw. für 0,7 % der Arbeitsunfähigkeitsfälle. Die durchschnittliche Dauer der Arbeitsunfähigkeit pro Fall betrug 31,78 Tage [21]. Von 1 666 968 Rehabilitationen im Jahr 2015 entfielen 508.315 auf Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems und Bindegewebes (30,49 %). Hiervon erfolgten 11 749 stationäre Rehabilitationen aufgrund von Schulterläsionen (0,71 %) bzw. 5.776 aufgrund eines Impingementsyndroms der Schulter (0,35 %) mit einem Durchschnittsalter von 54,2 bzw. 53,9 Jahren [22, 23]. Die Arbeitsunfähigkeit stellt neben den Therapiekosten einen wesentlichen Faktor für die wirtschaftliche Beurteilung von Therapiemaßnahmen dar [24].

Die dargestellten Fakten lassen vermuten, dass ein Zusammenhang zwischen Berufsfeld, Arbeitsfähigkeit und Therapieverlauf besteht. Ziel dieser Arbeit war es daher, den möglichen Zusammenhang darzustellen. Hierzu untersuchte diese prospektive, vergleichende klinische Verlaufsbeobachtung zur Therapie des primär extrinsischen Impingementsyndroms den Einfluss der beruflichen Tätigkeit auf das Therapieergebnis. Hierbei wurden Funktion, Schmerz und Arbeitsfähigkeit von Patienten mit primär extrinsischem Outletimpingement, die eine ärztlich gesteuerte Physiotherapie bzw. eine operative Therapie mittels ASD erhielten, untersucht.

Material und Methoden

Konservative Therapie

Die konservative Therapie bestand aus einer strukturierten Neu-koordination der Muskulatur des Schultergürtels. Hierfür wurden fest definierte physiotherapeutische Behandlungsoptionen standardisiert vorgegeben [25].

In den ersten 2 Wochen der konservativen Therapie erfolgten drei Behandlungen und in der Folge 2 Behandlungen pro Woche für weitere 4 Wochen. In der Gruppe der körperlich Arbeitenden erhielten 16 und in der Gruppe der Büro tätigen 14 Patienten eine subakromiale Infiltration mit Bupivacain und Dexamethason. Die Infiltration wurde bis zu 3-mal im Abstand von mindestens 2 Wochen wiederholt.

Kontrolliert wurde die korrekte Ausführung der Verordnung durch angeforderte Therapieberichte der Physiotherapeuten und durch Patientenbefragung.

Operative Therapie

Patienten wurden über die anstehende operative Therapie schriftlich aufgeklärt. Entsprechend des sich zeigenden Befundes erfolgte bei allen Patienten zunächst eine diagnostische Schultergelenkarthroskopie mit anschließender Spiegelung des Subakromialrau-

mes. Neben elektrothermischer partieller Bursektomie wurden knöcherne Erhebungen entfernt. Sofern eine aufgetriebene AC-Gelenk-Arthrose mit Osteophytenbildungen den subakromialen Raum einengte, erfolgte bei vorbestehender Beschwerdesymptomatik zusätzlich eine arthroskopisch unterstützte Resektion des AC-Gelenkes. Der operativen Behandlung folgte eine detaillierte Empfehlung zur physiotherapeutischen Nachbehandlung. Ob diese von Seiten des Therapeuten empfehlungskonform durchgeführt wurde, wurde zu jedem Nachuntersuchungszeitpunkt anhand einer Patientenbefragung zum Übungs- und Therapiecharakter geprüft.

Patienten

Im Zeitraum von 07/2013 bis 06/2017 wurden 97 Patienten mit einem primär extrinsischem Impingementsyndrom (Outlet) der Schulter (ICD-10: M75.4) in unsere prospektive klinische Vergleichsstudie eingeschlossen. Die Untersuchungen fanden im ambulanten und prästationären Setting statt.

Alle Patienten hatten vor der Zuweisung eine unstandardisierte, ambulante konservative Therapie durchlaufen.

Folgende Kriterien führten zum Einschluss in die Studie:

- klinische Diagnose eines Impingementsyndroms (mindestens ein Test positiv: painful arc, Test nach Neer oder Kennedy-Hawkins),
- Schulterbeschwerden über mindestens 6 Wochen,
- MRT-Diagnostik mit Ausschluss einer strukturellen Schädigung,
- Bereitschaft zur Durchführung einer standardisierten konservativen oder operativen Therapie,
- Patientenalter ≥ 18 bis ≤ 70 Jahre,
- schriftliche Einverständniserklärung.

Ausgeschlossen wurden Patienten, die folgende Kriterien erfüllten:

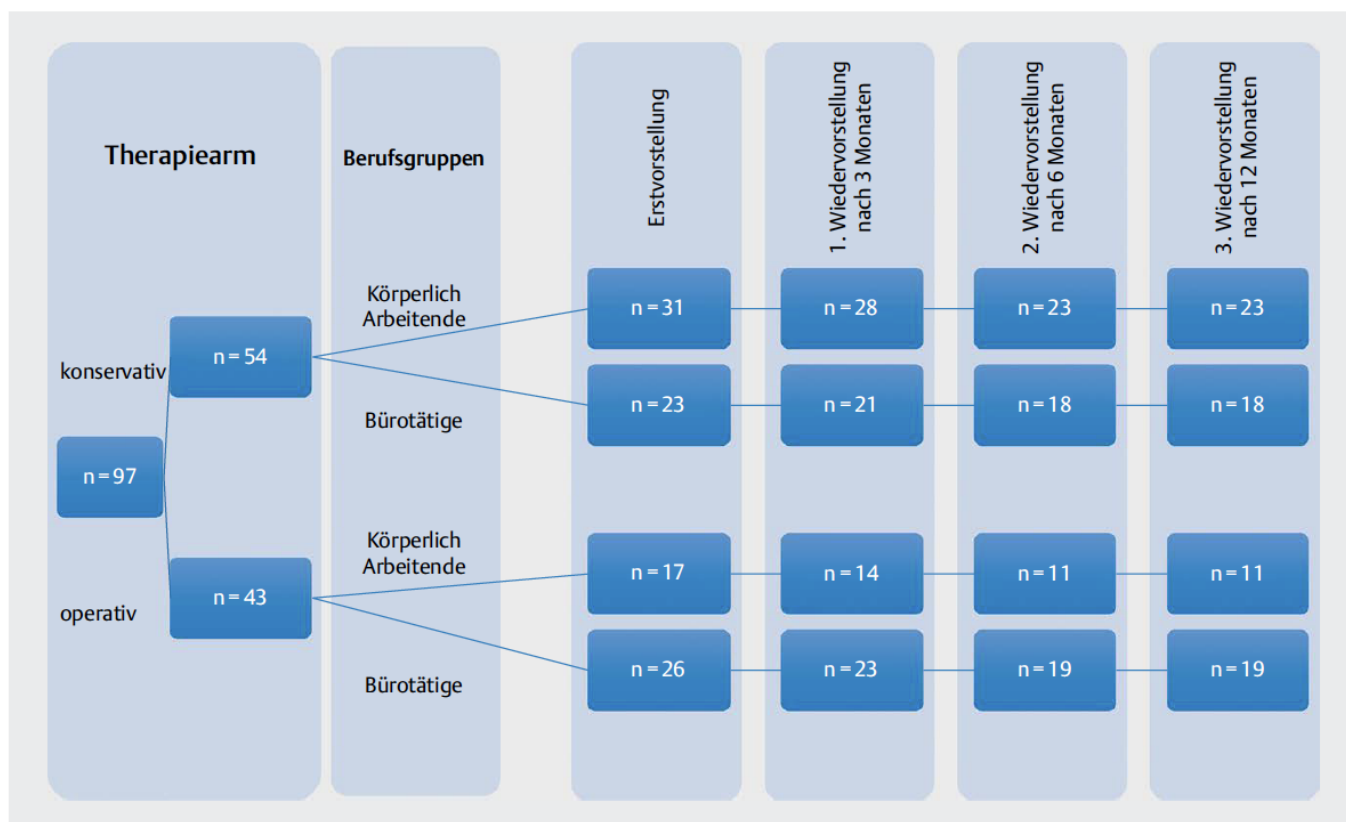
- rheumatische Erkrankung,
- Omarthrose,
- Schulterinstabilität,
- Pathologien der langen Bizepssehne,
- Verletzungen des Labrum glenoidale sowie Sehnen-/Muskelunterbrechung im Bereich der Rotatorenmanschette.

Ebenso wurden Patienten ausgeschlossen, die keiner spezifischen Berufsgruppe zugeordnet werden konnten sowie Rentner.

Von den 97 eingeschlossenen Patienten wiesen 71 vollständige Datensätze auf. Dabei beendeten 23 Patienten die Teilnahme aus persönlichen Gründen, 2 Patienten zeigten intraoperativ eine relevante Rotatorenmanschettenruptur, die im MRT-Befund nicht beschrieben wurde und einmal wurde im Verlauf eine rheumatoide Arthritis nachgewiesen.

(► **Abb. 1**) beschreibt die Verteilung der eingeschlossenen Patienten und den Studienablauf.

Patienten, bei denen eine konservative Therapie gemäß den Vorgaben des Studienprotokolls nicht möglich war sowie Patienten mit unbedingtem Operationswunsch, wurden dem operativen Therapiearm zugeordnet. Nachuntersuchungen erfolgten nach 3, 6 und 12 Monaten. Die Zuordnung erfolgte nach Kriterien der Umsetzbarkeit der empfohlenen konservativen Therapie, weil eine einfache Randomisierung aufgrund der Teilnahme von Patienten mit besonderer Schutzbedürftigkeit nicht möglich war.



► Abb. 1 Verteilung der Patienten auf die Therapiearme und Studienverlauf.

Als Einflussparameter wurden neben biometrischen Daten, wie Größe, Gewicht, Alter und Geschlecht, auch die berufliche Tätigkeit (Beruf mit körperlicher Belastung, Bürotätigkeit, sonstige Tätigkeit) erfasst. Hierbei erfolgte eine Zuordnung zu den 2 zu vergleichenden Berufsgruppen. Zu beruflichen Tätigkeiten mit körperlicher Belastung wurden u. a. handwerkliche Berufe, Lageristen und Berufe im Garten- und Landschaftsbau gezählt. Bürotätigkeit beinhaltete u. a. Bankmitarbeiter und Berufe im Verwaltungswesen. Die Vergleichbarkeit der Gruppe der körperlich Arbeitenden und der Bürotätigen wurde hinsichtlich der biometrischen Daten überprüft und zeigte mit Ausnahme der Geschlechtsverteilung keine relevanten Unterschiede.

Schulterfunktion (Constant Score), Schmerzangabe auf der numerischen Ratingskala (NRS) und Dauer der Arbeitsunfähigkeit wurden als Zielparameter erfasst. Die Dauer der Arbeitsunfähigkeit wurde bis 12 Monate vor Einschluss in die Studie und in den Zeiträumen 0–3 Monate, 4–6 Monate und 7–12 Monate separat betrachtet.

Von der zuständigen Ethikkommission erhielt diese Studie ein positives Votum (AZ: A-2013–0135).

Statistische Auswertung

Die deskriptive Darstellung der Daten erfolgte bei kontinuierlichen Variablen anhand der Mittelwerte sowie eine Standardabweichung (SD). Absolute und relative Häufigkeitsverteilungen wurden bei kategorialen Daten verwendet. Die Normalverteilung wurde mit dem Shapiro Wilk Test sowie grafisch mittels Q-Q-Plot geprüft. Unterschiede in der Dauer der Arbeitsunfähigkeit, NRS-Schmerzskala und

Funktion im Nachbeobachtungszeitraum von 3, 6 und 12 Monaten nach operativer bzw. konservativer Therapie zwischen unterschiedlich beruflich tätigen Personen wurden mittels mixed-design ANOVA zur Berechnung der Haupt- und Interaktionseffekte (Therapieform * Berufstätigkeit * Zeit) ermittelt. Zusätzlich erfolgte eine Adjustierung für Alter, Geschlecht und BMI. In die Modelle wurden alle Fälle eingeschlossen, für die die Daten zu allen Messzeitpunkten vollständig vorlagen. Das Signifikanzniveau wurde auf $\alpha = 5\%$ ($p \leq 0,05$) festgelegt. Die Analysen wurden mit der Statistiksoftware IBM SPSS Statistics 23.0 (SPSS, Chicago, IL) durchgeführt.

Ergebnisse

Die Zusammensetzung der beiden Gruppen hinsichtlich relevanter körperbaulicher und individueller Merkmale zeigt ► Tab. 1.

Constant Score

Sowohl für körperlich Arbeitende ($n = 48$) als auch für Bürotätige ($n = 49$) bestand zu keinem Messzeitpunkt ein signifikanter Unterschied, sowohl in der konservativen als auch in der operativen Subgruppe. Körperlich Arbeitende ($85,1 \pm 3,5$) sowie Bürokräfte ($88,8 \pm 2,7$) wiesen 12 Monate nach Beginn der Therapie in der operativ behandelten Kohorte einen höheren Constant Score auf als in der jeweiligen konservativ behandelten Kohorte ($82,9 \pm 2,5$ bzw. $85,6 \pm 2,8$), ohne jedoch statistisch signifikant zu sein ($p = 0,632$ bzw. $p = 0,406$).

► **Tab. 1** Beschreibung der Studienpopulation: Gruppe körperlich Arbeitende, Gruppe Büro-tätige und Gesamt jeweils mit Mittelwert und Standardabweichung bzw. prozentualer Anteil an der jeweiligen Gruppe.

Variable	körperlich Arbeitende n=48	Büro-tätige n=49	Gesamt n=97
Alter in Jahren	41,9 ($\pm 10,8$)	44,2 ($\pm 9,5$)	43,1 ($\pm 10,1$)
Anzahl weibliches Geschlecht, n (%)	16 (33,3%)	6 (12,2%)	22 (22,7%)
Body-Mass-Index in kg/m ²	27,0 ($\pm 5,0$)	27,1 ($\pm 3,3$)	27,1 ($\pm 4,2$)
Größe in m	1,78 ($\pm 0,1$)	1,79 ($\pm 0,1$)	1,79 ($\pm 0,1$)
Gewicht in kg	85,6 ($\pm 18,4$)	87,4 ($\pm 12,5$)	86,6 ($\pm 15,4$)
Bauchumfang in cm	95,6 ($\pm 11,1$)	98,1 ($\pm 9,2$)	97,0 ($\pm 10,5$)

Sowohl körperlich arbeitende als auch bürotätige Patienten konnten sowohl nach konservativer als auch nach operativer Therapie den Constant Score jeweils bis zur folgenden Nachbeobachtung signifikant verbessern (► **Tab. 2 Online**). In der Subgruppe der konservativ behandelten körperlich arbeitenden Patienten (n=23) erhöhte sich der Constant Score in der Gesamtbetrachtung innerhalb von 12 Monaten von $56,4 \pm 3,2$ auf $82,9 \pm 2,5$ ($p < 0,001$) gegenüber $60,1 \pm 3,5$ auf $85,6 \pm 2,8$ ($p < 0,001$) in der Subgruppe der konservativ behandelten Büro-tätigen (n=18). Bei operativ behandelten körperlich Arbeitenden (n=11) konnte der Constant Score von $52,7 \pm 4,4$ auf $85,1 \pm 3,5$ ($p < 0,001$) gegenüber bei operativ behandelten Büro-tätigen (n=19) von $55,6 \pm 3,4$ auf $88,8 \pm 2,7$ ($p < 0,001$) verbessert werden.

Bei der Prüfung des Einflusses der Berufsgruppe auf das Therapieergebnis zeigte sich beim Constant Score unabhängig von konservativer oder operativer Therapie zu keinem Messzeitpunkt ein signifikanter Unterschied zwischen den verglichenen Berufsgruppen (► **Tab. 3**).

Schmerzniveau (NRS)

Auch bei der Betrachtung des Schmerzniveaus (NRS-Wert) bestand für die beiden Berufsgruppen zwar zu keinem Nachbeobachtungszeitraum bei konservativer und operativer Gruppe ein signifikanter Unterschied, jedoch lag bei beiden Berufsgruppen bei konservativer Therapie in den ersten 6 Monaten ein leicht niedrigeres Schmerzniveau als bei operativer Therapie vor (► **Tab. 3**).

Nach Therapiebeginn verringerte sich der NRS-Wert in beiden Berufsgruppen nach 3 Monaten, sowohl nach konservativer als auch nach operativer Therapie, signifikant (► **Tab. 4 Online**). Der NRS-Wert verbesserte sich bei konservativer Therapie der körperlich Arbeitenden von $3,3 \pm 0,1$ bei Therapiebeginn auf $2,0 \pm 0,2$ nach 12 Monaten ($p < 0,001$). In der Subgruppe der Büro-tätigen veränderte sich der NRS-Wert von $3,1 \pm 0,2$ auf $1,8 \pm 0,2$ ($p < 0,001$). Nach operativer Therapie sank der NRS-Wert bei körperlich Arbeitenden von $3,5 \pm 0,2$ auf $1,6 \pm 0,3$ ($p < 0,001$) gegenüber Büro-tätigen von $3,3 \pm 0,2$ auf $1,8 \pm 0,2$ ($p < 0,001$) (► **Tab. 4 Online**).

Zwischen den beiden Berufsgruppen lag zu keinem Messzeitpunkt unabhängig von konservativer und operativer Therapie ein signifikanter Unterschied vor (► **Tab. 3**).

Arbeitsunfähigkeit

Die konservativ therapierte Kohorte der Büro-tätigen hatte 3 Monate nach Therapiebeginn einen statistisch signifikanten Vorteil hinsichtlich der Dauer der Arbeitsunfähigkeit gegenüber der operativ therapierten Kohorte ($0,5 \pm 7,3$ Wochen gegenüber $7,3 \pm 0,8$ Wochen; $p < 0,001$). Für beide Berufsgruppen lag bei konservativer Therapie zu jedem weiteren Messzeitpunkt eine geringere Arbeitsunfähigkeit als in der ersten Nachbeobachtungsperiode vor. Erst 12 Monate nach Therapiebeginn konnte in den beiden operativ versorgten Untergruppen das niedrige Niveau der Arbeitsunfähigkeit der konservativ versorgten Gruppe erreicht werden (► **Tab. 3**).

Nach anfänglich länger währender Arbeitsunfähigkeit bei Büro-tätigen nach operativer Therapie (3 Monate nach Therapiebeginn), ging nach weiteren 3 und 9 Monaten die Dauer der Arbeitsunfähigkeit bei operierten Büro-tätigen signifikant zurück. Nach konservativer Therapie war die Arbeitsunfähigkeit bei Büro-tätigen bereits 3 Monate nach Therapiebeginn signifikant geringer und hielt dieses niedrige Niveau (► **Tab. 5 Online**).

Bei operierten körperlich Arbeitenden lag 3 Monate nach Therapiebeginn gegenüber den operierten Büro-tätigen eine signifikant geringere Dauer der Arbeitsunfähigkeit vor ($3,0 \pm 1,1$ Wochen gegenüber $7,3 \pm 0,8$ Wochen; $p = 0,002$). Darüber hinaus zeigte sich zu keinem Messzeitpunkt ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Berufsgruppen (► **Tab. 3**).

Diskussion

In dieser Arbeit zeigte sich die Büro-tätigkeit als möglicher Risikofaktor für eine längere Arbeitsunfähigkeit nach operativer Behandlung des primär extrinsischen Impingementsyndroms der Schulter.

Es wurden in der Literatur auch andere Prädiktoren für die Dauer der Arbeitsunfähigkeit erwähnt. So zeigten Rudbeck et al., dass die Einnahme von Opioiden während des ersten Jahres nach ASD der stärkste Prädiktor für den Langzeitbezug von Krankengeld als indirekter Parameter für die Dauer von Arbeitsunfähigkeit ist [26]. Interessant wäre auch in diesem Zusammenhang zu prüfen, ob ungünstige Arbeitshaltung und die z. B. daraus resultierende sternosymphysale Belastungshaltung nach Brügger oder ein oberes gekreuztes Syndrom nach Janda ebenfalls einen Prädiktor für das mögliche Outcome darstellen. Derartiges wurde in dieser Studie nicht erhoben, könnte aber Gegenstand zukünftiger Betrachtungen sein.

► **Tab. 3** Ergebnisse (Mittelwert (MW), Standardabweichung (SD), mittlere Differenz (MD) zwischen körperlich Arbeitenden und Büro tätigen, 95 %-Konfidenzintervall (KI), p-Wert) bei Betrachtung von Arbeitsunfähigkeit (in Wochen), Schmerzniveau (NRS) und Funktion (Constant Score) zwischen körperlich Arbeitenden und Büro tätigen bei Therapiebeginn sowie 3, 6 und 12 Monate nach Therapiebeginn.

		Konservative Therapie						Operative Therapie					
		Arbeits-unfähigkeit			NRS			Arbeits-unfähigkeit			NRS		
		Körperlich Arbeitende	Büro-tätige	Körperlich Arbeitende	Körperlich Arbeitende	Büro-tätige	Constant Score	Körperlich Arbeitende	Büro-tätige	Körperlich Arbeitende	Körperlich Arbeitende	Büro-tätige	Constant Score
Therapiebeginn	MW (± SD)	5,6 (2,4)	1,6 (3,4)	3,3 (0,1)	3,1 (0,2)	56,4 (3,2)	60,1 (3,5)	9,0 (3,3)	3,4 (2,5)	3,5 (0,2)	3,3 (0,2)	52,7 (4,4)	55,6 (3,4)
	MD	4,0		0,2		-3,8		5,6		0,2		-2,9	
	95%KI p-Wert	-2,8; 10,8 0,244		-0,2; 0,6 0,403		-12,9; 5,3 0,412		-2,7; 13,9 0,182		-0,3; 0,7 0,474		-14,0; 8,2 0,600	
Nach 3 Monaten	MW (± SD)	0,7 (3,0)	0,5 (7,3)	2,7 (0,2)	2,5 (0,2)	70,5 (3,3)	77,1 (3,7)	3,0 (1,1)	7,3 (0,8)	3,3 (0,2)	2,6 (0,2)	63,2 (4,7)	69,0 (3,6)
	MD	0,2		0,2		-6,5		-4,3		0,0		-5,8	
	95%KI p-Wert	-1,9; 2,4 0,825		-0,3; 0,7 0,378		-16,1; 3,0 0,178		-6,9; -1,6 0,002		-0,6; 0,7 0,909		-17,5; 5,9 0,324	
Nach 6 Monaten	MW (± SD)	0,2 (1,3)	0,2 (2,0)	2,3 (0,2)	2,2 (0,2)	78,0 (3,0)	81,4 (3,3)	1,3 (0,8)	2,0 (0,6)	2,4 (0,2)	2,1 (0,2)	71,9 (4,2)	80,4 (3,2)
	MD	0,0		0,2		-3,4		-0,7		0,2		-8,5	
	95%KI p-Wert	-1,6; 1,6 0,985		-0,4; 0,7 0,569		-12,0; 5,2 0,430		-2,7; 1,3 0,474		-0,4; 0,9 0,435		-19,0; 2,0 0,109	
Nach 12 Monaten	MW (± SD)	1,4 (1,9)	0,3 (0,3)	2,0 (0,2)	1,8 (0,2)	82,9 (2,5)	85,6 (2,8)	1,9 (1,2)	0,3 (0,9)	1,6 (0,3)	1,8 (0,2)	85,1 (3,5)	88,8 (2,7)
	MD	1,1		0,2		-2,6		1,6		-0,2		-3,8	
	95%KI p-Wert	-1,5; 3,6 0,414		-0,4; 0,7 0,526		-9,9; 4,6 0,473		-1,5; 4,7 0,319		-0,8; 0,4 0,524		-12,6; 5,0 0,396	

In der Literatur finden sich wenige Angaben über den Einfluss des Berufes auf das Ergebnis konservativer bzw. operativer Therapie bei Schultererkrankungen. In einer etwas anderen Herangehensweise konnte gezeigt werden, dass Selbstständige mit einer Woche im Median die kürzeste Krankenzeit bei derartigen Krankheitsbildern haben [13]. Zwischen gesetzlicher und privater Krankenversicherung konnte kein signifikanter Unterschied gesehen werden [16]. Andere Autoren berichten, dass Patienten mit handwerklicher Arbeit eine signifikant längere Krankenzeit als andere Arbeitnehmer hätten (12 vs. 8 Wochen) [13]. Dies kann unsere Analyse nicht bestätigen.

Bezüglich des funktionellen Ergebnisses (Constant-Score) sowie der Entwicklung des Schmerzniveaus (NRS) konnten wir in unserer Arbeit für beide Kategorien von Arbeit sowohl nach konservativer als auch nach operativer Therapie eine signifikante Verbesserung nachweisen. Zwischen den Berufsgruppen konnte sowohl bei konservativer als auch bei operativer Therapie, bis auf den Messpunkt 3 Monate nach Therapiebeginn, zu keinem Nachuntersuchungszeitpunkt bei Funktionsfähigkeit (Constant Score) oder Schmerzniveau (NRS) ein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Die Ergebnisse hinsichtlich Schmerz und Funktion spiegeln sich zum Teil in Ergebnissen anderer Autoren aktueller Betrachtungen zu diesem Thema wieder [5, 11].

Durch konservative und operative Therapie verbesserten sich Funktionsfähigkeit und Schmerzniveau bei jeder Nachbeobachtung signifikant. Dies verdeutlicht, dass Patienten mit einem primär intrinsischem Impingement des Schultergelenkes unabhängig von der Berufsgruppe bzw. der beruflich bedingten körperlichen Beanspruchung sowohl von einer konservativen als auch von einer operativen Therapie profitieren.

Gemäß der aktuellen Einteilung von Beirer et al. [27] schlossen wir Patienten mit Begleitpathologien, wie Rupturen der Supraspinatussehne oder krankhaften Veränderungen der langen Bizepssehne aus, sodass wir in unserer Arbeit ein homogenes Patientenkollekt untersuchen konnten, warum auch die Rekrutierungszeit prolongiert war. Da eine einfache Randomisierung aufgrund der Teilnahme von Patienten mit besonderer Schutzbedürftigkeit nicht möglich war, wurden die Patienten abhängig von der Durchführbarkeit der möglichen Therapieoption dem konservativen oder operativen Therapiearm zugeordnet. Die Zuordnung zum Therapiearm war somit nicht zufällig und es erfolgte auch keine Placebokontrolle, was Limitationen dieser Arbeit sind.

Weiterhin wurde zu jedem Untersuchungszeitpunkt erhoben, ob Patienten seit der letzten Vorstellung eine subakromiale Infiltration erhalten hatten. Bei homogener Verteilung erfolgter Infiltrationen in den beiden Gruppen der körperlich Arbeitenden und Bürotätigen erwarteten wir keinen Einfluss auf unsere Ergebnisse, sodass keine Adjustierung hinsichtlich Infiltrationen stattfand.

Sowohl gegenüber operierten körperlich Arbeitenden als auch gegenüber konservativ behandelten Bürotätigen zeigten operierte Büroarbeiter eine signifikant längere Arbeitsunfähigkeit, sodass Bürotätigkeit ein negativer Prädiktor für die Arbeitsunfähigkeit nach operativer Therapie des Schultergelenkimpingements sein könnte.

Darüber hinaus konnten wir jedoch keinen wesentlichen Einfluss der Berufstätigkeit des Patienten auf den Therapieerfolg nachweisen.

Die längere Arbeitsunfähigkeit von Bürotätigen könnte an einer anderen Körperwahrnehmung oder auch Schmerzempfindung gegenüber körperlich Arbeitenden liegen [28]. Zum anderen aber auch könnte eine andere Arbeitszufriedenheit zu einer längeren Arbeitsunfähigkeit führen. Daher wäre es interessant weiter zu untersuchen, ob arbeitszufriedene oder auch körperlich aktive Menschen grundsätzlich weniger arbeitsunfähig sind. Andererseits beschrieben Linaker et al. wiederum, dass berufliche Faktoren, wie Überkopfarbeit, Tragen von schweren Lasten und Vibrationen, mit einem vermehrten Auftreten eines Schultergelenkimpingements verbunden sind [14].

Wie das Ergebnis unserer Arbeit nahelegt, kann die Art der Berufstätigkeit in die Bewertung der Erfolgsaussichten einer konservativen oder operativen Therapie, neben anderen Einflussfaktoren wie Alter, Geschlecht oder Nebenerkrankungen einfließen, worüber der Patient informiert werden kann [29, 30].

KERNBOTSCHAFT

Die beiden Berufsgruppen zeigten nach 3, 6 und 12 Monaten hinsichtlich Funktionsfähigkeit (Constant Score) und Schmerzniveau (NRS) vergleichbare Ergebnisse und dies unabhängig von der Therapieform. Operativ behandelte Bürokräfte zeigten sowohl gegenüber konservativ behandelten Bürokräften als auch gegenüber operativ behandelten körperlich Arbeitenden eine signifikant längere Arbeitsunfähigkeit. Sowohl durch konservative als auch durch operative Therapie verbesserten sich Funktionsfähigkeit und Schmerzniveau signifikant. Patienten mit primär intrinsischem Impingement des Schultergelenkes profitierten hinsichtlich Funktionsfähigkeit und Schmerzniveau unabhängig von beruflich bedingter körperlicher Beanspruchung sowohl von konservativer als auch von operativer Therapie. Somit profitieren Bürokräfte mit einem subakromialen Impingement hinsichtlich Arbeitsunfähigkeit mehr von einer konservativen als von einer operativen Therapie.

Interessenkonflikt

Die Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

- [1] Greiving K, Dorrestijn O, Winters JC et al. Incidence, prevalence, and consultation rates of shoulder complaints in general practice. *Scand J Rheumatol* 2012; 41: 150–155. doi:10.3109/03009742.2011.605390
- [2] Luime JJ, Koes BW, Hendriksen IJM et al. Prevalence and incidence of shoulder pain in the general population; a systematic review. *Scand J Rheumatol* 2004; 33: 73–81. PMID: 15163107
- [3] Linsell L, Dawson J, Zondervan K et al. Prevalence and incidence of adults consulting for shoulder conditions in UK primary care; patterns of diagnosis and referral. *Rheumatol Oxf Engl* 2006; 45: 215–221. doi:10.1093/rheumatology/kei139

- [4] Buss DD, Freehill MQ, Marra G. Typical and atypical shoulder impingement syndrome: diagnosis, treatment, and pitfalls. *Instr Course Lect* 2009; 58: 447–457. PMID: 19385554
- [5] Holmgren T, Björnsson Hallgren H, Öberg B et al. Effect of specific exercise strategy on need for surgery in patients with subacromial impingement syndrome: randomised controlled study. *BMJ* 2012; 344: e787. doi:10.1136/bmj.e787
- [6] Vandvik PO, Lähdeoja T, Arden C et al. Subacromial decompression surgery for adults with shoulder pain: a clinical practice guideline. *BMJ* 2019; l294. doi:10.1136/bmj.l294
- [7] Christiansen DH, Falla D, Frost P et al. Physiotherapy after subacromial decompression surgery: development of a standardised exercise intervention. *Physiotherapy* 2015; 101: 327–339. doi:10.1016/j.physio.2015.01.004
- [8] Dopirak R, Ryu RKN. Management of the failed arthroscopic subacromial decompression: causation and treatment. *Sports Med Arthrosc Rev* 2010; 18: 207–212. doi:10.1097/JSA.0b013e3181eb6ce8
- [9] Mayerhöfer ME, Breitenseher MJ. Impingement syndrome of the shoulder. *Radiol* 2004; 44: 569–577. doi:10.1007/s00117-004-1051-7
- [10] Paloneva J, Lepola V, Karppinen J et al. Declining incidence of acromioplasty in Finland. *Acta Orthop* 2015; 86: 220–224. doi:10.3109/17453674.2014.977703
- [11] Paavola M, Malmivaara A, Taimela S et al. Finnish Subacromial Impingement Arthroscopy Controlled Trial (FIMPACT) Investigators. Subacromial decompression versus diagnostic arthroscopy for shoulder impingement. *BMJ* 2018; 362: k2860. doi:10.1136/bmj.k2860
- [12] Beard DJ, Rees JL, Cook JA et al. Arthroscopic subacromial decompression for subacromial shoulder pain (CSAW): a multicentre, pragmatic, parallel group, placebo-controlled, three-group, randomised surgical trial. *The Lancet* 2018; 391: 329–338. doi:10.1016/S0140-6736(17)32457-1
- [13] Luyckx L, Luyckx T, Donceel P et al. Return to work after arthroscopic subacromial decompression. *Acta Orthop Belg* 2011; 77: 737–742. PMID: 22308617
- [14] Linaker CH, Walker-Bone K. Shoulder disorders and occupation. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2015; 29: 405–423. doi:10.1016/j.berh.2015.04.001
- [15] van Rijn RM, Huisstede BM, Koes BW et al. Associations between work-related factors and specific disorders of the shoulder. *Scand J Work Environ Health* 2010; 36: 189–201. PMID: 20094690
- [16] Mayer J, Kraus T, Ochsmann E. Longitudinal evidence for the association between work-related physical exposures and neck and/or shoulder complaints: a systematic review. *Int Arch Occup Environ Health* 2012; 85: 587–603. doi:10.1007/s00420-011-0701-0
- [17] Plate JF, Haubruck P, Walters J et al. Rotator cuff injuries in professional and recreational athletes. *J Surg Orthop Adv* 2013; 22: 134–142. PMID: 23628566
- [18] Mallon WJ, Colosimo AJ. Acromioclavicular joint injury in competitive golfers. *J South Orthop Assoc* 1995; 4: 277–282. PMID: 8925382
- [19] Yanai T, Hay JG, Miller GF. Shoulder impingement in front-crawl swimming: I. A method to identify impingement. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 32: 21–29. PMID: 10647525
- [20] Bodin J, Ha C, Petit Le Manac'h A et al. Risk factors for incidence of rotator cuff syndrome in a large working population. *Scand J Work Environ Health* 2012; 38: 436–446. doi:10.5271/sjweh.3285
- [21] Marschall J, Hildebrandt S, Zich K et al. DAK Gesundheitsbericht 2018; 2018. Im Internet: <https://www.dak.de/dak/download/gesundheitsreport-2018-1970840.pdf>
- [22] Abgeschlossene stationäre Leistungen in der Gesetzlichen Rentenversicherung (Anzahl). (Primärquelle: [DRV Bund], Statistik der Leistungen zur Rehabilitation). In: www.gbe-bund.de (Thematische Recherche: Gesundheitsversorgung, Beschäftigte und Einrichtungen der Gesundheitsversorgung, Vorsorge- oder Rehabilitationseinrichtungen und ambulante Rehabilitation → Dokumentart Tabelle). Abrufdatum 16.01.2019
- [23] Statistisches Bundesamt. (2016). Gesundheit – Diagnosedaten der Patienten und Patientinnen in Vorsorge- und Rehabilitationseinrichtungen 2015. Primärquelle: [DRV Bund], Statistik der Leistungen zur Rehabilitation). Wiesbaden. In www.gbe-bund.de (Stichwortsuche: Rehabilitation Schulter). Abrufdatum: 16.01.2019
- [24] Ketola S, Lehtinen J, Arnala I et al. Does arthroscopic acromioplasty provide any additional value in the treatment of shoulder impingement syndrome?: a two-year randomised controlled trial. *J Bone Joint Surg Br* 2009; 91: 1326–1334. doi:10.1302/0301-620X.91B10.22094
- [25] Schulze C, Köhler H, Kaltenborn A et al. Einfluss von operativer und konservativer Therapie auf die Arbeitsfähigkeit bei Patienten mit subakromialem Impingement – eine prospektive klinische Vergleichsstudie. *Z Für Orthop Unfallchirurgie* 2017; 155: 450–456. doi:10.1055/s-0043-107238
- [26] Rudbeck M, Jensen SL, Fonager K. Arthroscopic subacromial decompression and predictors of long-term sick leave benefit and permanent benefits. *J Shoulder Elb Surg Am Shoulder Elb Surg* 2013; 22: 1167–1172. doi:10.1016/j.jse.2012.12.003
- [27] Beirer M, Imhoff AB, Braun S. Impingement-Syndrome der Schulter. *Orthop* 2017; 46: 373–386. doi:10.1007/s00132-017-3402-x
- [28] Park J-H, Park J-H. Association among Work-Related Musculoskeletal Disorders, Job Stress, and Job Attitude of Occupational Therapists. *Occup Ther Health Care* 2017; 31: 34–43. doi:10.1080/07380577.2016.1270482
- [29] Bovenzi M. A prospective cohort study of neck and shoulder pain in professional drivers. *Ergonomics* 2015; 58: 1103–1116. doi:10.1080/0140139.2014.935487
- [30] Sansone V, Bonora C, Boria P et al. Women performing repetitive work: is there a difference in the prevalence of shoulder pain and pathology in supermarket cashiers compared to the general female population? *Int J Occup Med Environ Health* 2014; 27: 722–735. doi:10.2478/s13382-014-0292-6

Outcome of Surgical and Conservative Treatment of Patients with Shoulder Impingement Syndrome – a Prospective Comparative Clinical Study

Výsledky chirurgické a konzervativní léčby pacientů s ramenním impingement syndromem – prospektivní srovnávací klinická studie

H.-C. KÖHLER^{1,2}, T. TISCHER¹, C. HACKE³, A. GUTCKE², C. SCHULZE^{1,2}

¹ Department of Orthopaedics, Rostock University Medical Centre, Rostock, Germany

² Department of Trauma Surgery and Orthopaedics, German Armed Forces Hospital of Westerstede, Westerstede, Germany

³ Institute of Medical Biometry and Epidemiology, Hamburg-Eppendorf University Medical Centre, Hamburg, Germany

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

Subacromial impingement is one of the most common reasons for shoulder pain. The surgical management of this condition has recently become the focus of criticism because of the rising number of surgical procedures and the lack of superiority of surgical over conservative treatment. In this prospective comparative study, we compared standardised conservative care with surgical treatment and placed special emphasis on the patients' ability to work.

MATERIAL AND METHODS

A total of 106 patients (25 women, 81 men; mean age: 45.4 ± 12.3 years) were included in this prospective comparative clinical study. Patients in the non-operative arm ($n = 42$) received standardised physiotherapy. Patients in the surgical arm ($n = 38$) underwent arthroscopic subacromial decompression. All patients were followed up at 3, 6 and 12 months. Shoulder function (Constant score), pain (Numerical Rating Scale), and the duration of inability to work were assessed.

RESULTS

Shoulder function and pain improved significantly with both kinds of treatment. At no time of follow up we detected significant differences between the two treatment options. An analysis of the patients' ability to work showed that conservative treatment was superior to surgical treatment at 3-month follow-up (0.3 versus 5.0 weeks; $p < 0.001$) and between 4 and 6-month after intervention (0.2 versus 1.6 weeks; $p = 0.032$).

DISCUSSION

In the study presented here, significant improvements in function (Constant score) and pain (NRS) were achieved in both the non-operative and the surgical arm. There were no significant differences between the two groups at any time point. These results are similar to those reported by other authors in recent studies. Unlike other research work, however, our study demonstrated a major difference in the development and duration of inability to work.

CONCLUSIONS

Conservative and surgical treatment of subacromial impingement syndrome led to similar outcomes for shoulder pain and function at 3, 6 and 12 months after intervention. However, patients who were managed conservatively returned to work significantly earlier than patients who underwent surgery.

Key words: subacromial impingement, shoulder, constant score, pain, ability to work.

INTRODUCTION

Different types of shoulder impingement syndrome are distinguished today (8), i.e. primary and secondary extrinsic (outlet) impingement, intrinsic (non-outlet) impingement, and internal impingement (2). Primary extrinsic impingement includes subacromial and subcoracoid impingement. Secondary extrinsic impingement is caused by hyperlaxity or instability of the glenohumeral joint. Intrinsic impingement results from rotator cuff changes. Posterior-superior and anterior-superior internal impingement is most commonly seen in overhead athletes and swimmers (2).

If there is no structural damage (e.g. rotator cuff injuries, damage to the tendon of the long head of the biceps, symptomatic osteoarthritis of the acromioclavicular joint), impingement syndrome should initially be managed conservatively (11). In these cases, physiotherapy is the mainstay of treatment and focuses on strengthening the rotator cuff and the fixing muscles of the scapula and further on reducing pain, for example with non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) and corticosteroids (5, 19, 22). If symptoms fail to improve with conservative treatment, surgery may be considered (4, 7, 21). The

most common surgical intervention is arthroscopic subacromial decompression (ASD), which involves the removal of affected bursa tissue, the resection of subacromial bone spurs, and tendon debridement (1, 13). Although good results have been reported for conservative treatment, ASD has increasingly been performed in recent years (20, 25). This is widely debated and sometimes questionable, since recent studies did not provide a relevant benefit of arthroscopic surgery over conservative treatment or a placebo procedure (1, 18).

There are only a few studies that investigate the return to work after treatment. In a retrospective study that was conducted in 2011, patients were able to return to work at a mean of 11.1 weeks after ASD (15). The duration of inability to work and treatment costs play a major role in an evaluation of cost-effectiveness. In a Finnish study from 2009, the mean costs of ASD were calculated to amount to EUR 2,961. These costs included the surgical procedure, physiotherapy, travel expenses, hospital stay, medications, and visits to health care providers. Costs resulting from absence from work were not considered (12). The costs of conservative treatment alone were not reported.

In our prospective clinical study, we compared the outcomes of patients with primary extrinsic impingement syndrome who underwent ASD to those of patients who were managed with physiotherapy as ordered by a physician. The objective of this study was to assess shoulder function, pain and inability to work at different times and to evaluate the effectiveness as well as the advantages and disadvantages of both treatment options.

MATERIAL AND METHODS

Patients

A total of 106 patients who were treated for primary extrinsic (outlet) shoulder impingement between July 2013 and June 2017 were included in this prospective comparative clinical study. Before the patients were referred to us and were included in the study, they had received non-standardised conservative care of varying amount by different referring physicians with no sufficient improvement of symptoms for at least six weeks. To be included patients had to have clinical signs of impingement syndrome, diagnostic magnetic resonance imaging (MRI) scans demonstrating the absence of structural damage like lesions of the rotator cuff, patients'

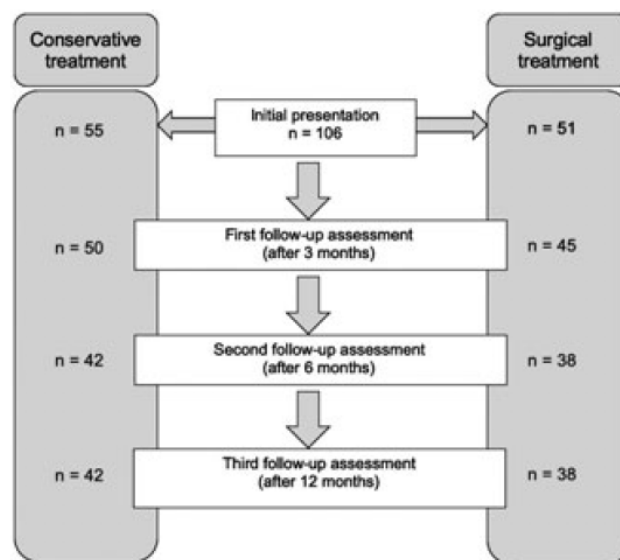


Fig. 1. Numbers of patients per treatment arm at relevant time points.

consent to undergo standardised conservative or surgical treatment, patient age ≥ 18 years and ≤ 70 years, and written informed consent. Patients suffering from rheumatic diseases, osteoarthritis of the shoulder, shoulder instability, pathologies of the tendon of the long head of the biceps, injuries to the glenoid, and disruption of the rotator cuff tendon were excluded. In two cases, the surgical procedure detected a relevant lesion of the rotator cuff which had not been identified on MRI scans. One patient was found to have rheumatoid arthritis. Twenty-three patients withdrew from the study for personal reasons. As a result, we were able to completely analyse 80 of the initial 106 data sets. Figure 1 provides an overview of the group sizes at relevant time points. Patient characteristics are given in Table 1. All patients were fully informed about both treatment options. Regardless of the severity of complaints, every patient was assessed as to whether it was possible for him or her to receive conservative treatment in accordance with the study protocol. Patients who did not meet this requirement and patients who explicitly wished to have surgical treatment and met all inclusion/exclusion criteria were assigned to the surgical treatment arm. All patients were followed up at 3, 6 and 12 months.

Table 1. Patient characteristics. Physiotherapy group, surgical treatment group and all patients. Values are means and standard deviations or proportions

Variable	Physiotherapy n = 55	Surgical treatment n = 51	Total n = 106
Age (in years)	40.8 (± 10.7)	50.3 (± 12.1)	45.4 (± 12.3)
Number of females	9 (16.36%)	16 (31.37%)	25 (23.58%)
Body mass index	27.6 (± 4.1)	27.6 (± 5.9)	27.6 (± 5.0)
Height (in m)	1.79 (± 0.07)	1.77 (± 0.099)	1.79 (± 0.08)
Weight (in kg)	88.85 (± 13.99)	86.18 (± 17.08)	87.6 (± 15.5)
Waist circumference (in cm)	97.6 (± 10.6)	98.7 (± 11.77)	98.1 (11.2)

Apart from biometric data (e.g. height, weight, age, and sex), we assessed the following patient parameters: shoulder function (Constant score), pain using the Numerical Rating Scale (NRS), and the duration of inability to work. The duration of inability to work before study inclusion and at 0 to 3 months, 4 to 6 months and 7 to 12 months after study inclusion were analysed separately.

The study was approved by the responsible ethics commission (Ref.: A-2013-0135).

Conservative treatment

The focus of standardised conservative treatment was on re-establishing coordination of the scapula fixing muscles in a structured manner. For this purpose, the following therapies were provided by a physician or a physiotherapist in every patient: exercises (shoulder stabilisation, lifting against gravity, exercises that extend the spine but do not involve lifting the arm against gravity), exercise therapy using equipment (strengthening of shoulder muscles), manual therapy (mobilisation of the scapula, cervical spine and thoracic spine, relaxation and trigger point techniques, friction massage, caudal gliding, traction), and additional therapies (ultrasound, Kinesio taping, electrotherapy). We subscribed an amount of three treatments per week during the first two weeks, followed by two treatments per week for approximately four weeks and, where appropriate, further episodic care until the patient was free of symptoms. The treating physician assessed whether the patient performed the exercises correctly. Eleven patients with subacromial bursitis received subacromial injections with bupivacaine and dexamethasone (a maximum of three injections at minimum intervals of two weeks). Four patients with acromioclavicular joint osteoarthritis received injections into the joint in addition to physiotherapy (again a maximum of three injections at minimum intervals of two weeks). Physiotherapists were instructed to write reports. These reports and patient interviews at follow-up visits allowed us to assess whether the prescribed exercises were performed correctly. A subgroup analysis was performed in order to evaluate the quality of physiotherapy on the basis of adherence to the interventions ordered by a physician.

Surgical treatment

Patients received written information about the planned surgical procedure before surgery and they were provided with surgical treatment according to their specific needs. All surgical patients underwent diagnostic shoulder arthroscopy, followed by arthroscopy

of the subacromial space. After electrothermal removal of bursa tissue, bone spurs were resected. When subacromial narrowing caused by acromioclavicular joint osteoarthritis and osteophytes were present with typical symptoms, patients also underwent arthroscopic resection of the acromioclavicular joint ($n = 3$). After surgery, standardised physiotherapy with focus on mobilisation was recommended.

Statistical analysis

Data were summarised using descriptive measures. Continuous variables were expressed as means \pm one standard deviation (SD). Categorical data were expressed as absolute and relative frequencies. Normality was tested using the Shapiro-Wilk test and graphically using quantile-quantile (Q-Q) plots. Differences between patients undergoing either surgical or conservative treatment in terms of the duration of inability to work, pain levels (NRS) and shoulder function were assessed using mixed analysis of variance (ANOVA) for calculating effects of group and time. In addition, effects of age, sex and BMI were included as covariates. Post-hoc multiple comparisons were performed using Tukey's test. Effects of treatment adherence in patients receiving conservative treatment were assessed in a subgroup analysis. All models are based on available data. The level of significance was set at $\alpha = 5\%$ ($p \leq 0.05$). Statistical analyses were performed using IBM SPSS Statistics software package 23.0 (SPSS, Chicago, IL).

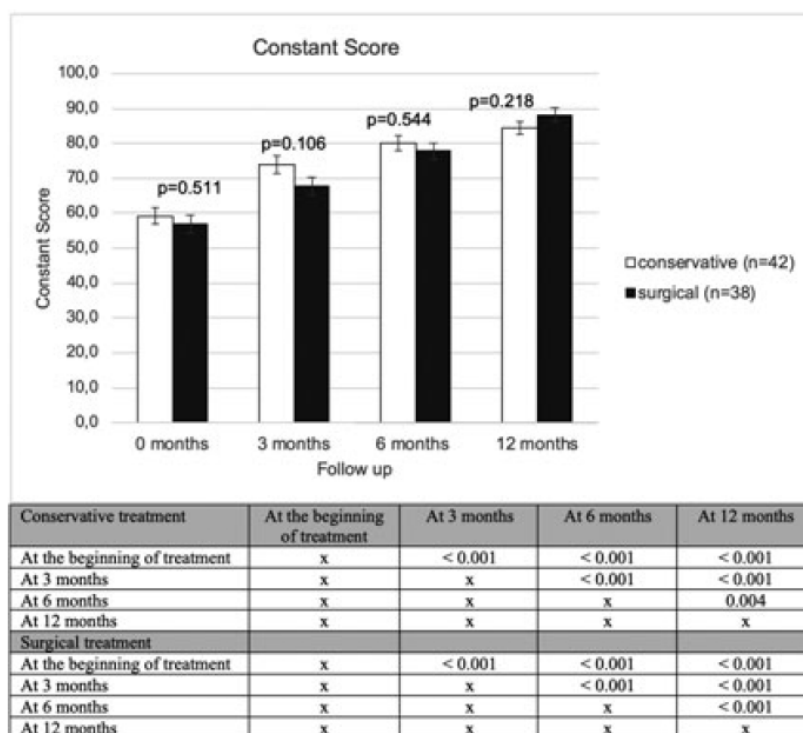


Fig. 2. Assessment of shoulder function using the Constant score at 0, 3, 6 and 12 months after the beginning of conservative or surgical treatment and effects (p -value) within treatment groups (below the column bar chart), adjusted for age, body mass index (BMI) and sex.

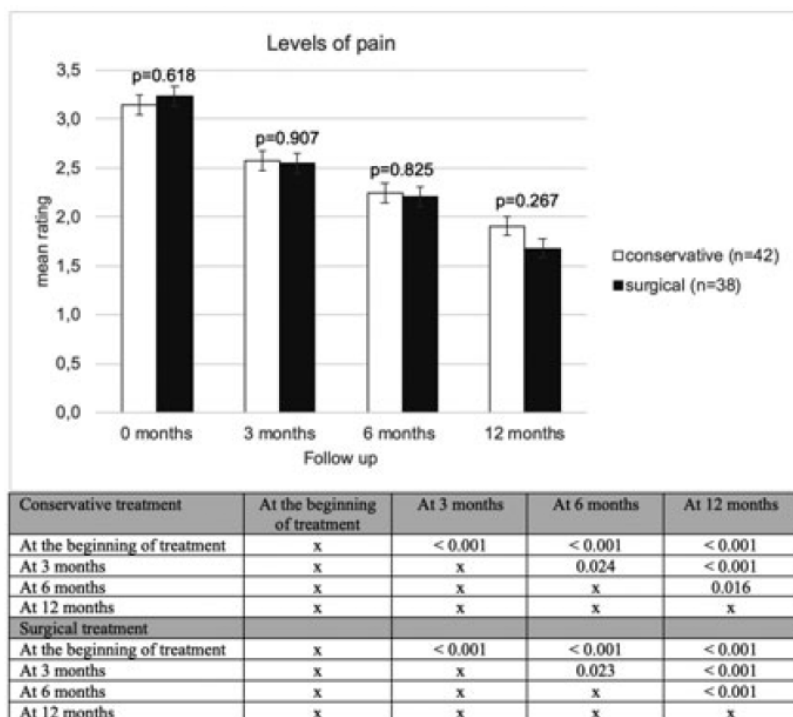


Fig. 3. Assessment of pain using the Numerical Rating Scale (NRS) at 0, 3, 6 and 12 months after the beginning of conservative or surgical treatment and effects (*p*-value) within treatment groups (below the column bar chart), adjusted for age, body mass index (BMI) and sex.

RESULTS

Constant score

Both conservative and surgical treatment led to significant improvements in Constant score at all times of follow-up. There was no significant difference between the two treatment approaches at any time (Fig. 2).

An analysis of the effect of the quality of physiotherapy showed that, the Constant score in the subgroup of patients who received physiotherapy as subscribed by a physician had better results than the subgroup of patients who did not receive physiotherapy as recommended by the physician. In this cases the Physiotherapist used a protocol which was not recommended by the physician. Physiotherapy in accordance with the physician's orders ($n = 33$) was associated with an increase in the Constant score from 64.2 ± 2.6 to 88.4 ± 2.5 ($p < 0.001$) during the follow-up period of 12 months. By contrast, physiotherapy that was not provided as ordered ($n = 7$) was associated with a lower increase from 57.6 ± 5.7 to 78.4 ± 5.3 ($p < 0.001$). The difference between the two subgroups was, however, not significant. The improvement in the Constant score from the beginning of treatment (64.2 ± 2.6) to the 3-month (78.5 ± 2.4), 6-month (84.8 ± 2.5) and 12-month follow-up (88.4 ± 2.5), however, was significant in the subgroup of patients who received physiotherapy as ordered by a physician. In the subgroup of patients who underwent physiotherapy that did not adhere to treatment recommendations, a significant increase in the Constant score was observed only after 12 months (57.6 ± 5.7 to 78.4 ± 5.3).

Level of pain

There was no significant difference in pain intensity between conservative and surgical treatment groups as measured on the basis of the Numerical Rating Scale (NRS). After the first period of treatment, pain significantly decreased in both groups after 3, 6 and 12 months (Fig. 3).

A subgroup analysis showed that the patients who underwent physiotherapy as recommended by the protocol of the physician reported lower levels of pain than the patients who did not receive physiotherapy as recommended. In the conservative treatment group where the physiotherapist followed our instructions, pain ratings decreased from $3.1 (\pm 0.1)$ at the beginning of treatment to $1.8 (\pm 0.2)$ after 12 months ($p < 0.001$). The subgroup where the physiotherapist ignored our instructions pain levels decreased from $3.4 (\pm 0.3)$ to $2.3 (\pm 0.4)$ ($p = 0.002$). The difference between the two groups was not significant. A significant improvement in pain after 6 months was observed only in patients who received physiotherapy as recommended $3.1 (\pm 0.1)$ to $2.5 (\pm 0.1)$ ($p < 0.001$).

Inability to work

Three months after starting therapy, the conservative treatment group showed significantly better results in terms of ability to work. After the beginning of treatment, the surgical treatment group showed an increase in the duration of inability to work at 3-month follow up. This duration, however, significantly decreased in the period of the following 3 months (month 4 to 6) and was found to be similar to that reported for the conservative treatment group in the period from month 7 to 12 (Fig. 4).

There was no relevant difference in the duration of inability to work between the subgroups of patients who either performed physiotherapy as recommended or not. At 6-month follow-up, however, the success of physiotherapy as recommended was significantly higher than that of physiotherapy that did not correspond to treatment recommendations (from the beginning of treatment to 3-month follow-up: 0.3 ± 0.3 versus 1.1 ± 0.6 weeks, $p = 0.171$; 4 to 6 months: 0.0 ± 0.1 versus 0.4 ± 0.2 weeks, $p = 0.028$; 7 to 12 months: 0.7 ± 0.7 versus 0.9 ± 1.5 weeks, $p = 0.936$).

DISCUSSION

Shoulder pain is the second frequent common musculoskeletal problem (after back pain) in Europe (10). Impingement is the most common reason for shoulder pain (9, 14). Many studies do not distinguish between different aetiologies of this pain syndrome. Unlike most of the literature, our study specifically addresses primary extrinsic impingement. Different treatment options are

described in the literature which, however, are not tailored to specific aetiologies. Conservative treatment is usually attempted first (11). The most important non-operative options are non-steroidal anti-inflammatory drugs, corticosteroid injections, and physiotherapy (5, 19). Djordjevic et al. successfully treated patients with Kinesio taping, electrotherapy and manual therapy (6). In the study presented here, conservative treatment consisted of physiotherapy elements and, if indicated, injections.

The surgical treatment of choice is arthroscopy combined with the removal of possible causes of narrowing of the subacromial space and subacromial bursectomy (16, 17). Good outcomes have been reported for both conservative and surgical options (1, 3, 11). In the study presented here, significant improvements in function (Constant score) and pain (NRS) were also achieved in both treatment arms. There were no significant differences between the two groups at any time point. These results are similar to those reported by other authors in recent studies (11, 18).

Unlike other research work, however, our study demonstrated a major difference in the development and duration of inability to work. We detected this effect at 3-month and 6-month follow-up assessments in a smaller sample of patients (23). Apart from treatment costs, inability to work is an important factor in an evaluation of the cost-effectiveness of treatment (12).

In the literature, there is a paucity of data on the patients' inability to work after the surgical management of a shoulder disorder. In a Danish study, 9.8% of patients who were in the labour market at the time of hospital admission became permanently unable to work within two years of surgery for health reasons (24). In a retrospective Belgian study from 2011, patients who underwent arthroscopic subacromial decompression (ASD) were fully able to return to work after a mean period of 11.1 weeks (15).

The earliest return to work was reported for self-employed patients who resumed working after a median period of one week. There was no significant difference between patients with statutory health insurance and those with private health insurance. Patients who performed manual work were absent from work for a significantly longer period of time than other patients (12 versus 8 weeks) (15). Longer absence from work was also reported for patients who underwent both ASD and arthroscopic acromioclavicular joint resection and patients with a higher BMI (15).

Our findings suggest that conservative treatment helps patients return to work earlier. At 3-month follow-up, the conservative treatment group had significantly better

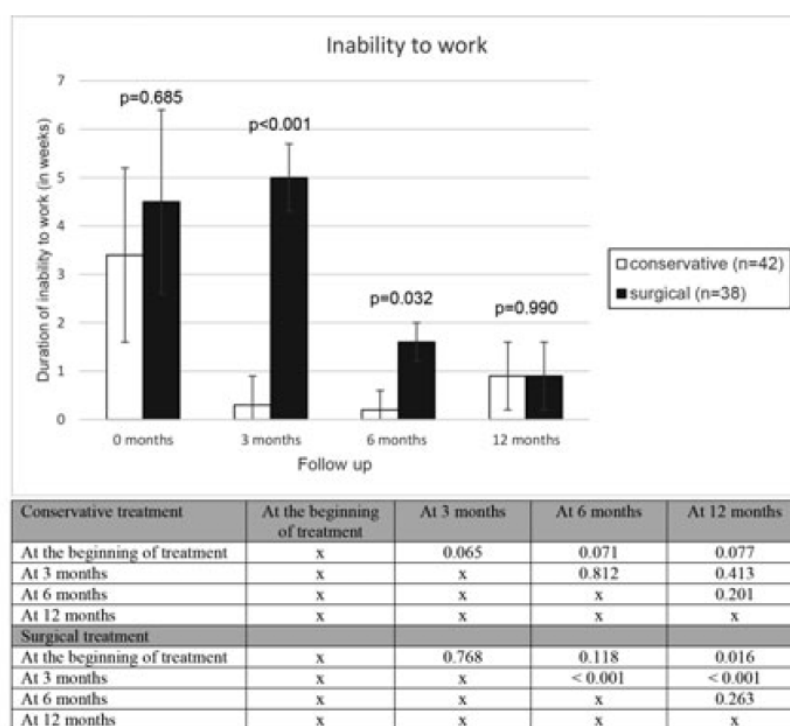


Fig. 4. Assessment of the duration of inability to work because of subacromial impingement syndrome before study inclusion (0 months), at 0 to 3 months (at 3 months), at 4 to 6 months (at 6 months) and at 7 to 12 months (at 12 months) after study inclusion and effects (p-value) within treatment groups (below the column bar chart), adjusted for age, body mass index (BMI) and sex.

results in terms of return to work than the surgical treatment group, which showed an initial increase in inability to work. There was no difference between the two groups in ability to work during the period from 6 to 12 months following treatment. Treatment that focused on the functional deficit that had been diagnosed by a physician was found to lead to considerably better results for all investigated parameters. This emphasises that a structured and targeted approach based on the provision of treatment as prescribed by a physician is essential for treatment success and that physicians must ensure that treatment adherence is maintained.

A methodological strength of this study is that it is based on a relatively homogeneous group of patients. In accordance with Beirer et al. (2), patients with concomitant pathologies such as supraspinatus tears and pathologic changes in the tendon of the long head of the biceps were excluded. This is the reason for prolonged time of recruitment. Depending on whether it was possible to provide conservative treatment in accordance with the study protocol, patients were assigned to one of the two treatment arms. This means that a limitation of this study is that patients were not randomly assigned to a form of treatment and that there was no placebo intervention. In addition, the sample size was too small to allow the advantages of conservative treatment in accordance with the physician's orders to be demonstrated more clearly. Initially we had not intended to analyse differences in conservative treatment. This resulted from the detected

lack of compliance on the part of the physiotherapists. The analysis of these differences and the knowledge that all patients had undergone conservative treatment prior to study inclusion emphasise the importance of conservative treatment that is specifically tailored to each patient's functional problem. Although the subgroup analysis presented here is of limited value as a result of the small sample size, our study suggests that individualised physiotherapy that is provided by physicians and physiotherapists in a coordinated effort plays a key role in treatment success.

CONCLUSIONS

At 3, 6 and 12 months after the beginning of either conservative or surgical treatment, patients with primary extrinsic impingement syndrome showed similar outcomes in terms of shoulder function (Constant score) and pain (NRS). The duration of inability to work was shorter in patients who were treated conservatively. In addition, conservative management is not associated with the risks and costs of surgical treatment. Targeted and structured conservative treatment requires an appropriate analysis of the functional problem which enables physicians to prescribe treatment that is tailored to the needs of each individual patient and should be provided by a physiotherapist in a compliant manner. Additional treatments, such as injections, are effective in the management of bursitis and acromioclavicular joint osteoarthritis. An arthroscopic procedure may be considered after failed systematic conservative treatment. Our data are consistent with the current opinion that patients with primary extrinsic impingement and no structural damage to the tendon should initially be treated with conservative care.

References

1. Beard DJ, Rees JL, Cook JA, Rombach I, Cooper C, Merritt N, Shirkey BA, Donovan JL, Gwilym S, Savulescu J, Moser J, Gray A, Jepson M, Tracey I, Judge A, Wartolowska K, Carr AJ, CSAW Study Group. Arthroscopic subacromial decompression for subacromial shoulder pain (CSAW): a multicentre, pragmatic, parallel group, placebo-controlled, three-group, randomised surgical trial. *Lancet*. 2018;391:329–338.
2. Beirer M, Imhoff AB, Braun S. Impingement-Syndrome der Schulter. *Orthop*. 2017;46:373–386.
3. Butt U, Whiteman A, Wilson J, Paul E, Roy B. Does arthroscopic subacromial decompression improve quality of life. *Ann R Coll Surg Engl*. 2015;97:221–223.
4. Chaudhury S, Gwilym SE, Moser J, Carr AJ. Surgical options for patients with shoulder pain. *Nat Rev Rheumatol*. 2010;6:217–226.
5. Christiansen DH, Falla D, Frost P, Frich LH, Svendsen SW. Physiotherapy after subacromial decompression surgery: development of a standardised exercise intervention. *Physiotherapy*. 2015;101:327–339.
6. Djordjevic OC, Vukicevic D, Katunac L, Jovic S. Mobilization with movement and kinesiotaping compared with a supervised exercise program for painful shoulder: results of a clinical trial. *J Manipulative Physiol Ther*. 2012;35:454–463.
7. Dopirak R, Ryu RKN. Management of the failed arthroscopic subacromial decompression: causation and treatment. *Sports Med Arthrosc Rev*. 2010;18:207–212.
8. Garving C, Jakob S, Bauer I, Nadjar R, Brunner UH. Impingement syndrome of the shoulder. *Dtsch Aertztebl Int*. 2017;114:765–776.
9. Greving K, Dorrestijn O, Winters JC, Groenhouf F, van der Meer K, Stevens M, Diercks RL. Incidence, prevalence, and consultation rates of shoulder complaints in general practice. *Scand J Rheumatol*. 2012;41:150–155.
10. Hendi OM, Abdulaziz AA, Althaqafi AM, Hindi AM, Khan SA, Atalla AA. Prevalence of musculoskeletal disorders and its correlation to physical activity among health specialty students. *Int J Prev Med*. 2019;10:48.
11. Holmgren T, Björnsson Hallgren H, Öberg B, Adolfsson L, Johansson K. Effect of specific exercise strategy on need for surgery in patients with subacromial impingement syndrome: randomised controlled study. *BMJ*. 2012;344:e787.
12. Ketola S, Lehtinen J, Arnala I, Nissinen M, Westenius H, Sintonen H, Aronen P, Kontinen YT, Malmivaara A, Rousi T. Does arthroscopic acromioplasty provide any additional value in the treatment of shoulder impingement syndrome?: a two-year randomised controlled trial. *J Bone Joint Surg Br*. 2009;91:1326–1334.
13. Lerch S, Elki S, Jaeger M, Berndt T. [Arthroscopic subacromial decompression]. *Oper Orthop Traumatol*. 2016;28:373–391.
14. Luime JJ, Koes BW, Hendriksen IJM, Burdorf A, Verhagen AP, Miedema HS, Verhaar JAN. Prevalence and incidence of shoulder pain in the general population: a systematic review. *Scand J Rheumatol*. 2004;33:73–81.
15. Luyckx L, Luyckx T, Donceel P, Debeer P. Return to work after arthroscopic subacromial decompression. *Acta Orthop Belg*. 2011;77:737–742.
16. Magaji SA, Singh HP, Pandey RK. Arthroscopic subacromial decompression is effective in selected patients with shoulder impingement syndrome. *J Bone Joint Surg Br*. 2012;94:1086–1089.
17. Neer CS. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report. *J Bone Joint Surg Am*. 1972;54:41–50.
18. Paavola M, Malmivaara A, Taimela S, Kanto K, Inkinen J, Kalske J, Sinisaari I, Savolainen V, Ranstam J, Järvinen TLN, Finnish Subacromial Impingement Arthroscopy Controlled Trial (FIMPACT) Investigators. Subacromial decompression versus diagnostic arthroscopy for shoulder impingement: randomised, placebo surgery controlled clinical trial. *BMJ*. 2018;362:k2860.
19. Paloneva J, Koskela S, Kautiainen H, Vanhala M, Kiviranta I. Consumption of medical resources and outcome of shoulder disorders in primary health care consulters. *BMC Musculoskelet Disord*. 2013;14:348.
20. Paloneva J, Lepola V, Karppinen J, Ylinen J, Äärämaa V, Mattila VM. Declining incidence of acromioplasty in Finland. *Acta Orthop*. 2015;86:220–224.
21. Podškubka A, Staša M, Dvořák V, Vaculík J. [Arthroscopic subacromial decompression]. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2000;67:175–180.
22. Pokorný D, Sosna A, Jahoda D, Pech J, Šimková M, Szekeresová M. [Physical therapy after shoulder arthroplasty]. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2000;67:280–290.
23. Schulze C, Köhler H, Kaltenborn A, Gutcke A, Tischer T. Einfluss von operativer und konservativer Therapie auf die Arbeitsfähigkeit bei Patienten mit subakromialem Impingement – eine prospektive klinische Vergleichsstudie. *Z Orthop Unfall*. 2017;155:450–456.
24. Svendsen SW, Frost P, Jensen LD. Time trends in surgery for non-traumatic shoulder disorders and postoperative risk of permanent work disability: a nationwide cohort study. *Scand J Rheumatol*. 2012;41:59–65.
25. Vitale MA, Arons RR, Hurwitz S, Ahmad CS, Levine WN. The rising incidence of acromioplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2010;92:1842–1850.

Corresponding author:

Hans-Christian Köhler
Department of Orthopaedics
Rostock University Medical Centre
Doberaner Str. 142
D-18057 Rostock, Germany
E-mail: hans-christian.koehler@bvk-westerstede.de